

Genilce Paiva Gonçalves

Expansão Rápida da Maxila

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2016

Genilce Paiva Gonçalves

Expansão Rápida da Maxila

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2016

Genilce Paiva Gonçalves

Expansão Rápida da Maxila

*Dissertação apresentada à
Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Mestre em
Medicina Dentária.*

Genilce Paiva Gonçalves

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo estudar a técnica da Expansão Rápida da Maxila, comparando os tipos de aparelhos recomendados consoante as diferentes propriedades, vantagens e desvantagens associadas.

Quando pensamos em um padrão normal para a oclusão temos em mente uma correta relação entre as bases apicais em que a arcada maxilar deverá englobar a arcada mandibular permitindo o equilíbrio entre ambas. Quando ocorre uma redução das dimensões transversais da maxila nos vemos diante de atresias, entre elas uma anomalia de má oclusão bastante frequente na nossa clínica, a mordida cruzada posterior. Quando isto acontece o profissional precisa buscar uma correção da conformação do arco através da expansão rápida da maxila abrindo a sutura palatina mediana por meio de aparelhos expansores fixos tais como o de Haas (dento-muco-suportado) ou os classificados como dento-suportados como o Hyrax ou o disjuntor de McNamara, na dentição decídua, mista ou permanente e até mesmo em pacientes adultos com protocolos diferenciados para cada faixa etária. Caso o indivíduo apresente uma calcificação óssea avançada da sutura mediana deve ser encaminhado para a expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida.

Palavras-chave: “Expansão Rápida da Maxila”; “Atresia Maxilar”; “Aparelhos Expansores”.

Abstract

The present work aims at studying the technique of the Rapid Maxillary Expansion, comparing the types of recommended devices, according to their different properties, associated advantages and disadvantages.

When we think of a normal pattern for the occlusion we have in mind a correct relationship between the apical bases in which the maxilar arcade, thus allowing the balance between maxilla and mandibule. When there is a reduction of transverse dimensions of the patient's jaw, we are confronted with so-called artresia, including a malocclusion is common in our clinic, the posterior crossbite. When this happens the professional must seek a correction of the conformation of the arc by rapid maxillary expansion by opening the palatal suture by fixed appliances such as expanders Haas (dental-mucus-supported) or those classified as dental-supported between like Hyrax or McNamara breaker, in deciduous, mixed or permanent dentition, and even in adult patients with different protocols for each age group. If the patient already presents an advanced bone calcification of the median suture, he must be sent to the surgically assisted maxillary expansion.

Key Words: “Rapid Maxillary Expansion”; “Maxillary Atresia”; “Equipment Expanders”.

Dedicatória

Dedico esta monografia à meu querido pai que nos deixou, mas que viverá eternamente em meus pensamentos e em meu coração.

À meu marido pelo companheirismo, dedicação e incentivo que me proporcionaram tranquilidade para a conclusão deste trabalho.

E, especialmente, à minha filha Bruna que é e sempre será meu motivo maior de inspiração e eu sou extremamente feliz por tê-la como parte da minha vida. Sem ela nenhum sonho valeria a pena.

Pensamento

“Se vocês podem resistir, conscientemente, à maléfica tendência de errar, à permanente tentação que todos, eu e vocês, temos para nos enganar, até que tenhamos formado o hábito de oferecer somente o melhor, seja nos estudos, nas reflexões ou no trabalho clínico, tão bem se desenvolverá nosso caráter que jamais será permitido o erro, e se algum trabalho não for considerado excelente, não haverá descanso até que as imperfeições sejam sanadas.”

Angle, Edward Hartley

Agradecimentos

À Deus, só Ele é digno de toda honra glória e louvor.

Ao meu orientador Mestre Nelso Reis pelo auxílio, disponibilidade de tempo e paciência na orientação deste trabalho.

À esta Universidade, ao seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e éticos aqui presentes.

Aos amigos e colegas de turma pela alegria de ter compartilhado comigo este ano de estudos.

Obrigada!

Índice

I – Introdução	1
II – Desenvolvimento	2
1. Materiais e métodos.....	2
2. Considerações gerais.....	3
2.1 Classificação das mordidas cruzadas posteriores.....	6
2.2 Diagnóstico da mordida cruzada posterior.....	9
2.3 Dimensão transversal maxilar.....	10
2.4 Indicações da Técnica da ERM.....	11
2.5 Aparelhos de expansores.....	13
2.5.1 Aparelho expansor tipo Haas.....	13
2.5.1.1 Conformação do aparelho.....	13
2.5.1.2 Ancoragem e distribuição de forças.....	14
2.5.2 Aparelho expansor tipo Haas Modificado.....	14
2.5.2.1 Protocolo de ativação proposto por Haas.....	16
2.5.3 Aparelho expansor tipo Hyrax	18
2.5.3.1 Conformação do aparelho.....	18
2.5.3.2 Ancoragem e distribuição de forças.....	18
2.5.3.3 Activação do aparelho.....	19
2.5.4 Aparelho expansor tipo McNamara	19
2.5.4.1 Conformação do aparelho.....	19
2.5.4.2 Ancoragem e distribuição de forças.....	20
2.5.4.3 Activação do aparelho.....	21
2.6 Efeitos secundários da ERM.....	21
2.7 Alterações dentárias e dentoalveolares da ERM.....	23
2.7.1 Alterações transversais da ERM.....	23
2.7.2 Alterações sagitais e verticais da ERM.....	27
2.8 Fatores biológicos da ERM.....	28

2.9 Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida.....	30
2.10 Pacientes fissurados vs. Expansão Rápida da Maxila.....	32
2.11 Expansão Maxilar vs. cavidade nasal.....	34
2.12 Neoformação óssea da sutura palatina.....	34
2.13 Recidiva e contenção.....	39
III – Discussão.....	40
IV – Conclusão.....	49
V – Bibliografia.....	51

Índice de Figuras

Figura 1- Tipos de mordida cruzada posterior	8
Figura 2- Pontos de medição na análise de Korklaus.....	11
Figura 3- Aparelho expansor tipo Haas.....	13
Figura 4- Aparelho expansor tipo Haas Modificado.....	15
Figura 5- Mordida cruzada posterior.....	15
Figura 6- Aparelho expansor tipo Hyrax.....	18
Figura 7 – Aparelho expansor tipo McNamara.....	20
Figura 8- Aparelho expansor tipo McNamara instalado na cavidade oral.....	20
Figura 9- Diastema interincisivos após a ERM.....	24
Figura10- Modelo em gesso evidenciando a expansão indireta do arco inferior.....	26
Figura 11- Alterações transversais na ERM.....	26
Figura 12- Inflexão para baixo das cúspides palatinas nos dentes dos sectores laterais resultantes da ERM.....	28
Figura 13- Osteotomia das paredes anterior e lateral da maxila.....	31

Figura 14- Separação do processo pterigoide.....	31
Figura 15- Pós-operatório imediato.....	32
Figura 16- Modelos ortodônticos em portadores de fissura transforame incisivo lateral.	34
Figura 17- Sequência de radiografias oclusais totais da maxila.....	37
Figura 18 – Radiografias oclusais da neoformação óssea da sutura palatina mediana.	38

Lista de abreviaturas e siglas

AFAI - Altura facial ântero-inferior

DV - Dimensão vertical

ERM - Expansão rápida da maxila

ERMCA - Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida

HYRAX - Hygienic appliance for Rapid Expansion

MA - Mordida aberta

MAA - Mordida aberta anterior

MC - Mordida cruzada

MCA - Mordida cruzada anterior

MCP - Mordida cruzada posterior

RC - Relação cêntrica

MIH - Máxima intercuspidação habitual

MCPD - Mordida cruzada posterior dentária

MCEP - Mordida cruzada esquelética posterior

I - Introdução

Quando o arco dentário superior perde a conformação parabólica normal para assumir um aspecto triangular, caracteriza-se uma atresia do arco dentário superior culminando com um quadro clínico reconhecido como mordida cruzada posterior. Citada como um dos problemas ortodônticos mais frequentes nos consultórios a mordida cruzada posterior uni ou bilateral se estabelece precocemente e não é passível de autocorreção. Como uma opção terapêutica no tratamento das atresias maxilares severas tem sido indicada a técnica de expansão maxilar.

Atualmente a Expansão Rápida da Maxila - ERM apresenta um maior número de indicações dando-nos a possibilidade de fazer tanto a correção da atresia transversal da maxila bem como a obtenção de espaço para a correção do apinhamento dentário, auxílio no tratamento de pacientes classe II, melhora na estética do sorriso e até mesmo expansão indireta do arco inferior (Lima Filho, R., 2009).

A técnica da ERM é sem dúvida, um dos procedimentos clínicos mais consagrados na prática ortodôntica devido à sua eficiência e previsibilidade. Ocorre uma disjunção da maxila através da separação da sutura palatina mediana e de todas as suturas circum-maxilares realizada com aparelhos fixos destinados a este fim promovendo a expansão da maxila quando indicada.

A primeira descrição ou relato científico relacionado à ERM, remonta ao ano de 1860, inicialmente com Angell, na adaptação de um dispositivo acoplado a um parafuso posicionado transversalmente à sutura intermaxilar fixado nos dentes de uma adolescente de 14 anos, que após duas semanas de ativação do parafuso a maxila foi alargada entre os incisivos centrais superiores. Entretanto, a técnica não obteve aceitabilidade significativa pelos ortodontistas americanos e foi secundarizada por um longo período. Ao contrário dos EUA, na Europa ela continuava a ser utilizada e estudada entre outros por Korkhaus e Derichsweiler. No entanto, sem sombra de dúvida, foi o Dr. Andrew J. Haas o grande responsável pela introdução deste importante procedimento na Ortodontia com clássicos trabalhos sobre a ERM a partir da década de 60.

Neste sentido, a autora que atua na área de Ortodontia e se depara constantemente com casos de deficiência ou desvios maxilares transversais, pretende que o trabalho apresentado constitua uma oportunidade de aprofundar conhecimentos sobre o tema. Este estudo é mais um contributo em torno dos efeitos da expansão rápida da maxila evidenciando as transformações significativas que podem ser alcançadas na maxila e mandíbula, na respiração, nos incisivos superiores e nos molares de ancoragem.

Os objetivos deste trabalho compreendem o diagnóstico da má oclusão causada pela deficiência transversal da maxila, os benefícios da expansão maxilar bem como as possibilidades de tratamento, a disjunção com aparelhos Haas, Hyrax e McNamara até a Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida (ERMCA).

II - Desenvolvimento

1 - Materiais e Métodos

O método escolhido para este estudo foi a Revisão Bibliográfica. Desta forma, houve a realização de uma pesquisa em artigos na literatura indexada no portal de periódicos *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), nas bases de dados *Medical Literature Analyses and Retrieval sistem on-line* (MEDLINE), e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), entre outras do mesmo género. Foram também utilizados livros científicos presentes nas bibliotecas da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa e da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

A pesquisa foi efetuada entre fevereiro de 2016 e outubro de 2016, com as seguintes palavras chaves: Expansão Rápida da Maxila, Atresia maxilar, Aparelhos expansores.

Foram incluídos artigos em português e inglês sem limites temporais.

2 - Considerações Gerais

A atresia maxilar ou deficiência transversal da maxila é uma deformidade dento-facial caracterizada pela presença de mordida cruzada posterior uni ou bilateral, palato profundo ou ogival, apinhamentos e/ou inclinações dentárias, além da dificuldade de respiração nasal. A mordida cruzada posterior unilateral decorrente desta deficiência transversal da maxila tem sido apontada como um dos principais problemas a serem vencidos e tratados pelos profissionais da Ortodontia (Coelho, C.L.V. *et al.* 2009).

Ao depararmos com o quadro clínico de mordida cruzada posterior, esta pode ser de origem dentária e/ou esquelética. As discrepâncias transversais de origem dentária, normalmente afetam um ou dois dentes, enquanto as de origem esquelética costumam afetar mais dentes. As de origem esquelética ou deficiências transversais da maxila reverterem de um desenvolvimento insuficiente ou falta de estímulo de desenvolvimento da largura da base maxilar, causando uma diferença negativa das medidas do arco maxilar em relação ao arco mandibular. A atresia maxilar está associada a diversos fatores que compreendem tanto a função quanto a estética facial do paciente como, por exemplo, a falta de preenchimento do corredor bucal (Sant'Ana, L.F.M.; Gurgel, J.A. 2006).

Existem casos com deficiência maxilar transversal que não apresentam mordida cruzada posterior, nas quais a oclusão é aparentemente normal, mas há compensação pela inclinação axial dos dentes superiores para vestibular e dos inferiores para lingual (Lima Filho, R.M.A. 2009).

Nas más oclusões de Classe I, em regra, a mordida cruzada posterior se mostra unilateralmente, apesar do caráter simétrico da atresia do arco dentário superior. A manifestação unilateral explica-se pelo deslocamento funcional da mandíbula, que foge da relação cêntrica (RC) para buscar uma oclusão estável entre os arcos dentários em máxima intercuspidação habitual (MIH) (Capeloza Filho, L. Silva Filho, O.D. 1997).

Com a finalidade de se obter a expansão rápida do arco maxilar citamos três formas: Ortodôntica, Orto-cirúrgica e Cirúrgica cujas indicações dependem da idade do paciente

e também do grau da deformidade apresentado. A expansão ortodôntica, também denominada Expansão Rápida da Maxila (ERM) consiste em um procedimento onde um aparelho expensor é cimentado nos dentes pré-molares e molares superiores, sendo que através de consecutivas ativações, obtém-se a expansão desejada. É um procedimento bastante eficaz para o tratamento da atresia maxilar em crianças e adolescentes com menos de 15 anos. Após esta idade, devido ao término do crescimento, com consequente maturação óssea, ocorre uma obliteração da sutura intermaxilar, levando à uma resistência esquelética, fazendo com que seja necessário a associação de um procedimento cirúrgico combinado ao ortodôntico (De Abreu Carceles, J. M. *et al.* 2013).

A expansão da sutura palatina é de grande ajuda em casos que são desafios ao tratamento ortodôntico como a má-oclusão de classe III tratável sem cirurgia, casos de estenose nasal e de paciente adulto com fenda palatina. A real deficiência maxilar é caracterizada pela compressão da maxila com uma constrição dos segmentos dentais. Ao se mover o maxilar com a expansão do palato é possível posicionar a base do maxilar em harmonia com a base da mandíbula (Haas, A. J. 1965).

Haas, A. J. (1970) descreve os efeitos que invariavelmente ocorrerão no caso da abertura da sutura em pacientes menores de 17 anos de idade, devido a previsibilidade do tratamento e de seus resultados, nomeadamente, a abertura da sutura mediana paralela antero posteriormente e triangular infero-superiormente com o vértice voltado para a cavidade nasal, os incisivos centrais que estão ligados por fibras transeptais reagem conforme o previsto, ou seja, a sutura se abre e ocorre convergência das coroas, enquanto as raízes se divergem. Quando as coroas entram em contato a tensão contínua das fibras causa uma convergência das raízes dentárias fazendo com que elas retornem a sua inclinação axial original. Este ciclo pode durar quatro meses. O processo alveolar curva-se e desloca-se lateralmente com o maxilar, enquanto o processo palatino translada inferiormente para a sua margem livre. Desta forma, resulta a expansão do arco dental e um aumento da capacidade intranasal.

O aparelho expensor precisa fazer um rompimento da resistência esquelética facial. O limite de caráter mecânico associa-se com a instalação do aparelho distante do centro de

resistência da maxila, sendo denominado ancoragem indireta. Trata-se do chamado efeito ortopédico que ocorre com o aparelho apoiado na ancoragem dos dentes e não diretamente no osso. Observa-se ainda, que pode ocorrer iatrogenia em razão do uso do acrílico em contato com a mucosa palatina decorrente da compressão da mesma, principalmente, durante a etapa activa da expansão, o que torna o aparelho tipo Haas um tanto receoso de ser utilizado pelos ortodontistas (Mendonça, J.C.G. *et al.* 2015).

Bell, R. A. (1982) ao analisar as alterações quantitativas e qualitativas dos tecidos conjuntivos, esqueléticos e dentários percebeu que a idade do paciente e a taxa de expansão podem afetar como variáveis de tratamento em processos de expansão maxilar. Neste sentido, concluiu que embora a evidência acumulada parece apoiar uma lógica de tratamento de correção precoce através de um processo lento de expansão, deve-se considerar as variáveis individuais na determinação de um protocolo de expansão. Os pacientes numa faixa etária mais avançada podem exigir sistemas de maior vigor dos procedimentos de expansão rápida ou intervenção cirúrgica para se conseguir a separação palatal. Há necessidade de uma determinação de protocolo de expansão adequado que promova a circulação ortopédica dos segmentos maxilares, mantendo a integridade do tecido ideal e minimizando os efeitos ortodônticos.

Em pacientes adultos e jovens que apresentam maturidade esquelética, a interdigitação óssea aumenta com a fusão das suturas, contribuindo para dificultar ou impossibilitar a separação da maxila na sutura palatina mediana. Durante o procedimento de expansão maxilar as forças ortopédicas podem levar à flexão dos alvéolos, inclinação dental, extrusão dental, dificuldade de ativar o expensor, dor, necrose palatina por pressão acentuada e mínima expansão maxilar, resultando em recidiva e problemas periodontais a longo prazo. Desta forma, uma das terapias indicadas para estes pacientes é a Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida - ERMCA de modo a ultrapassar a resistência da sutura palatina (Marques, R.M. *et al.* 2010).

Para a expansão maxilar são preconizados alguns tipos de aparelhos os quais são classificados de acordo com o tipo de ancoragem utilizado na fixação destes dispositivos. Podemos citar o aparelho expensor tipo Haas cuja principal característica é promover o afastamento dos processos maxilares e o fato de ter ancoragem dento-muco-suportada,

aparelho tipo Hyrax que é um aparelho de ancoragem dento-suportada, porém clinicamente semelhante ao aparelho de Haas e o Aparelho de McNamara com ancoragem dento-suportada e função de disjunção palatina com desoclusão dentária.

2.1 - Classificação das mordidas cruzadas posteriores

Locks, A *et al* (2008) com o objetivo de tornar o processo de diagnóstico da mordida cruzada posterior sistematizado propõe a seguinte classificação:

- A.** Funcional: quando em RC não ocorre mordida cruzada posterior, observando-se contactos prematuros particularmente nos caninos decíduos. Não ocorre uma real atresia maxilar, mas somente uma acomodação mandibular para uma melhor intercuspidação dentária. Geralmente ocorre na dentição decídua.
- B.** Esquelética e/ou dento-alveolar.
- Mordida cruzada esquelética posterior (MCEP) bilateral com desvio mandibular: ao manipular a mandíbula para a posição de RC, observa-se uma relação posterior bilateral de topo-a-topo, ou seja, contacto das cúspides vestibulares dos dentes superiores com as cúspides vestibulares dos dentes inferiores, demonstrando uma atresia maxilar ou mais raramente sobre-expansão mandibular.
 - Mordida cruzada esquelética posterior (MCEP) bilateral sem desvio mandibular: após a manipulação em RC, constata-se o mesmo relacionamento dentário posterior verificado em MIH. Possuem geralmente maxila atrésica e/ou inclinação vestibular dos dentes superiores posteriores bilateralmente.
 - Mordida cruzada esquelética posterior (MCEP) unilateral com desvio mandibular: se ao ser realizada a manipulação da mandíbula em RC for constatada a permanência da mordida cruzada unilateral, verifica-se uma mordida cruzada posterior esquelética

unilateral com desvio de mandíbula, pois o paciente desvia a mandíbula em MIH, devido a contatos prematuros desconfortáveis, quando em oclusão.

- Mordida cruzada esquelética posterior (MCEP) unilateral sem desvio mandibular: com a finalidade de se diagnosticar definitivamente a referida má oclusão a mandíbula deve ser manipulada em RC, a fim de se verificar o padrão oclusal. Será, então, classificada como mordida cruzada posterior esquelética unilateral sem desvio de mandíbula quando o referido padrão de oclusão, já constatado em MIH, for novamente observado em RC

C. Mordida cruzada posterior dentária (MCPD).

- Mordida cruzada posterior dentária (MCPD) com desvio mandibular: quando, em RC, se observa a presença de um ou dois elementos dentários em mordida cruzada com os seus antagonistas, devido à inclinações axiais incorretas, sem componente esquelético, indicando, somente correção destes dentes, posicionando-os corretamente em suas bases alveolares.
- Mordida cruzada posterior dentária (MCPD) sem desvio mandibular: quando, em RC, apresenta o mesmo padrão oclusal que em MIH, ou seja, presença de apenas um ou dois elementos dentários em mordida cruzada, devido a inclinações dentárias incorretas, sem comprometimento esquelético, portanto, indicando a correção destes elementos dentários para suas posições normais, tornando-os simétricos em relação aos outros.

D. Mordida cruzada posterior vestibular total (MCPVT): também conhecida como Síndrome de Brodie, se caracteriza por uma relação anormal no sentido vestibulo-lingual entre a maxila e a mandíbula, onde a maxila engloba toda a mandíbula, ou seja, em mordida cruzada vestibular total. Esta má oclusão pode resultar de uma maxila

excessivamente larga, de uma atresia severa da mandíbula ou ainda uma combinação destas duas situações (Locks, A *et al.* 2008).

Alguns tipos de mordida cruzada posterior (MCP) podem ser vistos na **figura 1**: unilateral dentária, com palato amplo e torque negativo nos dentes maxilares superiores direitos; **b)** esquelética, palato constricto e torque positivo nos dentes maxilares laterais e posteriores, bilateralmente; **c)** funcional, contração dos dentes maxilares com MCP unilateral esquerda e desvio da linha média dentária inferior para o mesmo lado na posição de máxima intercuspidação (MIC), mas de facto trata -se de uma MCP bilateral, comprovada após manuseamento mandibular em relação cêntrica (condilos corretamente posicionados), ficando as linhas médias dentárias centradas.

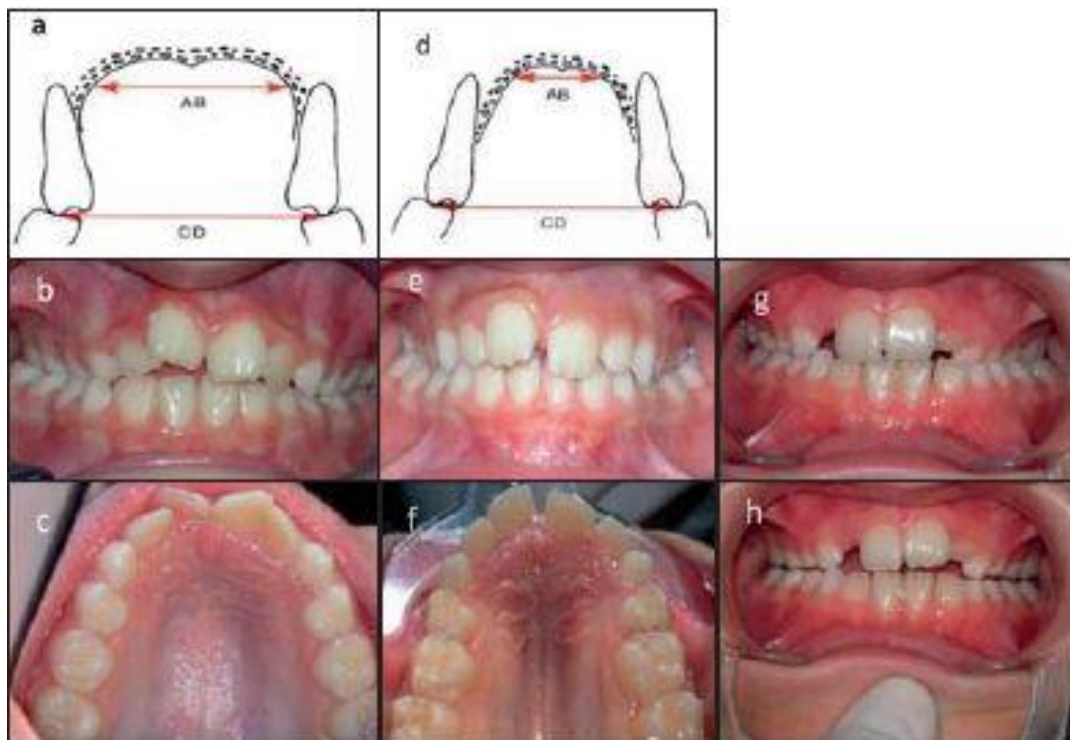


Figura 1 – Tipos de mordida cruzada posterior (MCP) **a-c)** unilateral dentária **b)** esquelética **c)** funcional (Adaptado de Pinho, T. 2011).

Nas más oclusões de Classe I, normalmente, a mordida cruzada posterior aparece unilateralmente, apesar do caráter simétrico da atresia do arco dentário superior. Tal fato explica-se pelo deslocamento funcional da mandíbula, que desliza da relação cêntrica (RC) em busca de uma oclusão estável entre os arcos dentários em máxima intercuspidação habitual (MIH). Nas Classes II, divisão 1, a discrepância sagital se faz acompanhar de uma constrição nas dimensões transversas do arco dentário superior o que confere a maxila a forma triangular atrésica característica quando se faz a avaliação do arco superior isoladamente (Capelozza Filho, L.; Silva Filho, O.D. 1997).

2.2 - Diagnóstico da mordida cruzada posterior

Em alguns casos a avaliação clínica isolada pode não evidenciar achados característicos da deformidade, assim o diagnóstico final deve incluir avaliação clínica, radiográfica e análise de modelos. Como técnica de escolha para identificação e avaliação das discrepâncias transversais citamos a radiografia cefalométrica pósterio-anterior. Através desta técnica radiográfica conseguimos uma sobreposição de radiografias, comparação de medidas lineares e avaliação da separação esquelética. Para se verificar se a discrepância é relativa ou absoluta utilizamos a análise dos modelos que devem ser montados em relação cêntrica para um correto diagnóstico diferencial entre mordida cruzada uni ou bilateral (Jacobs, J.D. et al. 1980).

Dentre os meios para se fazer um diagnóstico e avaliação do tratamento se encontram a análise clínica, os modelos de estudo, as telerradiografias em norma lateral e em norma frontal (PA).

Dos Santos, D.C. *et al.* (2007) concluíram que existe uma alta prevalência de mordida cruzada posterior em crianças com hábitos de sucção de chupeta. Os autores recomendam que os pais devem ser instruídos no sentido de ajudar seus filhos a controlar o hábito de sucção de chupeta até à idade de 2 anos, a fim de evitar o potencial desenvolvimento das más oclusões transversais.

Tendo em vista que a mordida cruzada posterior é o principal indicativo de atresia maxilar, faz-se necessário um correto diagnóstico mediante a manipulação do paciente

em relação cêntrica no exame clínico, sendo complementado com a análise dos modelos de estudo e de terradiografia frontal da face com a finalidade de determinar a natureza da mordida cruzada (Franco, A.A. *et al* 2008).

O diagnóstico do arco dentário superior considerando apenas a MIH é falível, uma vez que a relação ântero-posterior entre os arcos dentários influencia a interpretação da real condição transversa do arco dentário superior. Sendo assim, uma abordagem de diagnóstico mais objetiva exige a avaliação da morfologia do arco dentário superior e a partir daí a sua inter-relação com o aspecto sagital (Capellozza Filho, L.; Silva Filho, O.D. 1997)

2.3 - Dimensão transversal maxilar

Existem várias análises para caracterização de anomalias dento-alveolares transversais entre elas podemos citar a análise de Korkaus que pode ser utilizada tanto na dentição decídua, mista ou permanente e nos permite analisar as dimensões transversais da maxila e da mandíbula, verificando a existência ou não de uma discrepância (**ver figura 2**). Os pontos para medição da região anterior são:

Na maxila: • Distância intermolar — sulco central ao sulco central dos primeiros molares, ou • Distância interpré-molares — sulco central a sulco central dos primeiros pré-molares.

Na mandíbula: • Distância intermolar — ponta de cúspide distovestibular dos primeiros molares, ou • Distância interpré-molares — ponto de contato mais vestibular dos primeiros e segundos pré-molares.

Os pontos da região posterior são:

Na maxila: • Distância intermolar — sulco central ao sulco central dos primeiros molares.

Na mandíbula: • Distância intermolar — ponta de cúspide média vestibular dos primeiros molares.

A interpretação da análise de Korkhaus se dá quando se faz a subtração do valor da maxila (anterior ou posterior) com o valor da mandíbula, então temos a discrepância transversa de cada região. Quando o valor é negativo, há uma atresia maxilar; quando o valor é positivo, há uma maxila maior que a mandíbula ou uma mandíbula atrésica, e quando o valor é igual a zero, temos uma relação transversal normal maxilomandibular (Belluzzo, R.H.L. *et al.*, 2012)

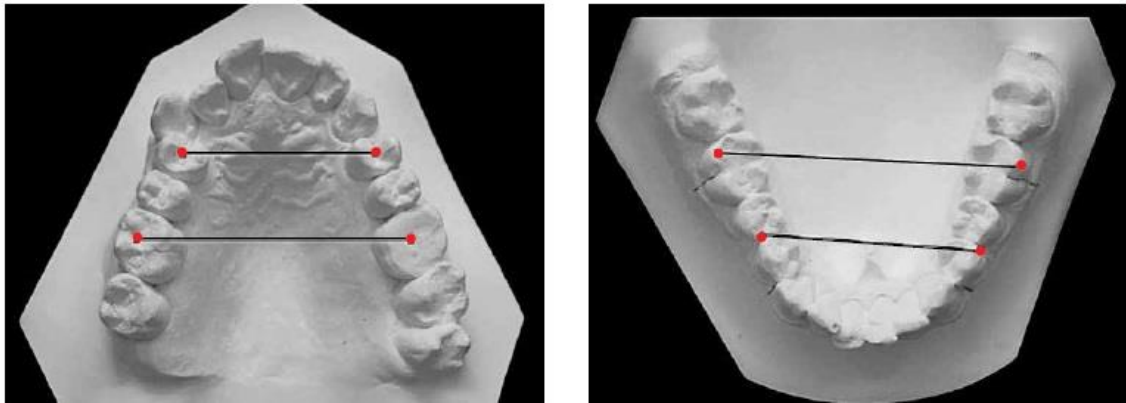


Figura 2 - Pontos de medição na análise de Korklaus na dentição permanente (Adaptado de Belluzzo, R. H. L. *et al* 2012)

2.4 - Indicações da técnica de ERM

Os benefícios ou vantagens da técnica da ERM referem-se principalmente à maior estabilidade da correção transversal. São citados também menores necessidades de extrações dentárias nos casos de apinhamento, uma melhora da estética do sorriso uma vez que ocorre uma redução do corredor bucal e um favorecimento da saúde periodontal em alguns casos onde há um aumento da permeabilidade nasal (Almeida e Almeida, 2008).

Segundo Martins, M.C.F. et al. (2009) a intervenção precoce na dentição decídua, mista e permanente jovem é considerada a melhor opção para o tratamento das mordidas cruzadas posteriores. Nessa fase o efeito ortopédico está bastante presente e diminui com o avanço da maturidade óssea devido à consequente compensação dentária. Sendo assim, para que a correção seja realizada com sucesso o procedimento ortodôntico eleito é a expansão rápida da maxila. Para ocorrer a expansão maxilar é fundamental que a força aplicada aos dentes e ao processo alveolar exceda o limite necessário para a movimentação ortodôntica, promovendo assim a separação dos ossos maxilares.

As variações da aplicação da ERM mostraram-se eficazes não apenas na correção da mordida cruzada posterior, mas também, na expansão do arco inferior para a obtenção de espaço nos casos de apinhamento dentário, na correção axial dos dentes posteriores, assim como um adjuvante no tratamento das Classes II (Mendonça, J.C.G *et al.* 2015).

Segundo Águila, F.J. (2001) a correção da atresia da maxila deve vir acompanhada de um mínimo de estabilidade, assim como da inclinação correta vestibulolingual dos dentes e da integridade do periodonto de sustentação. O autor adota a filosofia de tratamento referente à atresia maxilar como sendo de expansão lenta para a atresia dento-alveolar e expansão rápida da maxila para a atresia esquelética. Na dentição permanente, cerca de 90% das atresias são consideradas esqueléticas, enquanto na decídua e mista as seguintes situações exigem expansão ortopédica precoce:

- Atresia da maxila associada à classe II divisão 1
- Mordida cruzada posterior com retrusão real ou relativa do terço médio da face nas más oclusões de Classe III
- Mordida cruzada total
- Respiração bucal associada à compressão maxilar (palato ogival)
- Atresia da maxila acompanhada de apinhamento primário isolado na maxila
- Mordida cruzada uni ou bilateral com inclinação vestibulolingual normal do processo dento-alveolar.

2.5 - Aparelhos expansores

Dentro da filosofia ortopédica transversal destacam-se os seguintes tipos de aparelhos de ERM, nomeadamente, aparelho Haas com ancoragem dento-muco-suportada, aparelho Hyrax com ancoragem dento-suportada e aparelho de McNamara com ancoragem dento-suportada.

2.5.1 - Aparelho expensor tipo Haas

2.5.1.1 - Conformação do aparelho

Confeccionado usando-se barras de conexão palatinas construídas com fio de aço de 1.2mm de espessura, soldadas nas duas bandas de cada hemiarco no primeiro molar e primeiro pré-molar. Os dois botões palatinos de resina acrílica que envolvem as barras de conexão de cada quadrante encostam-se ao palato liberando somente as regiões das papilas gengivais e rugosidades palatinas. O parafuso expensor que é o elemento ativo do aparelho, imerge na porção acrílica sobre a rafe palatina (**ver figura 3**).

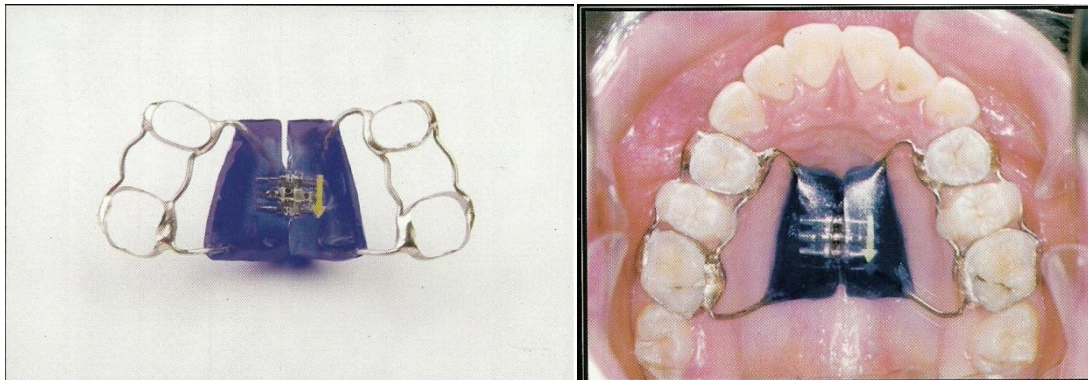


Figura 3 - Aparelho expensor tipo Haas (Adaptado de De Souza, M.M. *et al.* 2009)

2.5.1.2 - Ancoragem e distribuição das forças

A ancoragem rígida e abrangente (dento-muco-suportada) do aparelho expensor tipo Haas é responsável pelo afastamento dos processos maxilares à medida que o parafuso é acionado. Durante as ativações é gerada uma força de grande magnitude que pode oscilar entre 1000 a 3500 gramas em uma única ativação e acumular mais de 7000 gramas durante as ativações consecutivas contra os dentes superiores e o palato. Esta força corresponde à força necessária para vencer a resistência óssea e sutural e separar os processos maxilares e palatinos ao nível da sutura palatina mediana (Capelozza Filho, L., Silva Filho O.M. 1997).

Um detalhe mecânico importante na construção do aparelho Haas consiste em deixar o parafuso mais para oclusal, na altura do terço cervical dos dentes, de maneira que a estrutura metálica fique menos inclinada e mais paralela ao plano oclusal (Águila, F.J. 2001)

O impacto clínico decorrido pelo acrílico sobre a mucosa palatina ao longo do período do uso do aparelho dento-suportado considera as fases ativa e passiva somando um período de 5 meses de uso deste aparelho para proporcionar a ossificação da sutura palatina mediana. Uma das preocupações com este tipo de aparelho é a resistência do apoio acrílico em contato íntimo com a mucosa palatina (Mendonça, J.C.G. *et al.* 2015).

2.5.2 - Aparelho expensor fixo tipo Haas Modificado

O aparelho empregado para estágios de dentição decídua e mista recebe uma pequena modificação. Contém apenas duas bandas na região posterior, sendo adaptadas no 2º molar decíduo ou 1º molar permanente. O dente de ancoragem anterior, o canino decíduo, não recebe banda, e sim, uma extensão da barra de conexão que abraça este dente à semelhança de um grampo em “C” (ver figuras 4 e 5).



Figura 4 – Aparelho tipo Haas modificado (Adaptado de De Souza, M.M. *et al.*, 2009)

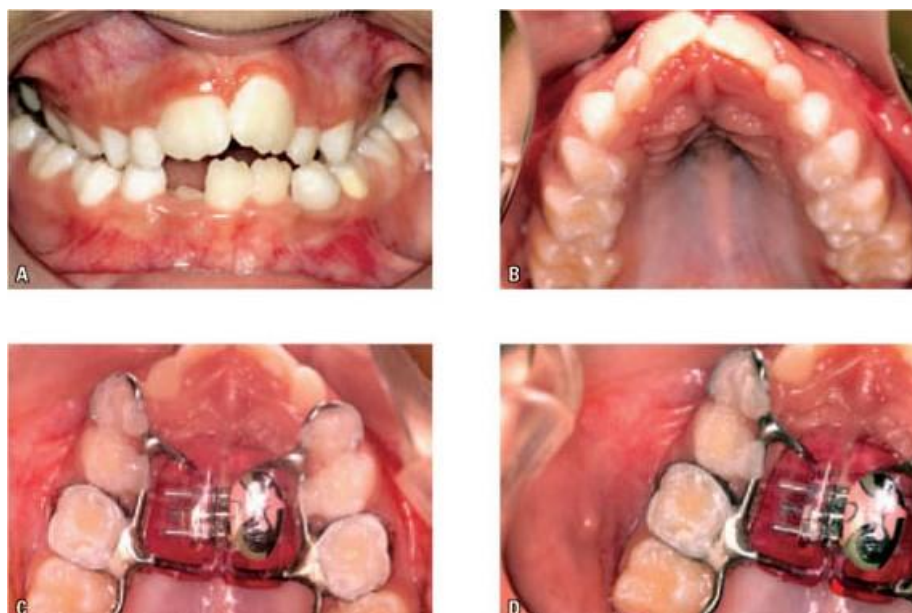


Figura 5 – (A) Mordida cruzada posterior (B) resultante da atresia simétrica do arco dentário superior. (C) Aparelho expansor fixo tipo Haas Modificado (Adaptado de Silva Filho, O.G. *et al* 2009)

2.5.2.1 - Protocolo de ativação proposto por Haas

Lima Filho, R. M. A. (2009) refere-se ao estudo de Haas com a definição de um protocolo de expansão específico para diferentes faixas etárias. Neste protocolo, ainda menciona a utilização de aparelho expensor tipo Haas de máxima ancoragem dento-muco-suportado e considera que a ativação do aparelho ocorre em três quartos de volta sabendo que um quarto de volta corresponde a 0,25 mm. Relativamente a orientação por faixa etária observa-se o intervalo de tempo com a evolução clínica da expansão do aparelho tipo Haas:

a) Até aos 14 anos de idade

- 4 quartos de volta ao instalar o aparelho.
- 2 quartos de volta por dia
- 2 a 4 quartos de volta no controlo semanal
- Duração aproximada de 3 semanas.
- Parafuso expensor aberto de 12 a 16 mm na estabilização.
- Manutenção do aparelho em posição no mínimo por 3 meses.

b) Dos 15 aos 18 anos de idade

- 2 quartos de volta ao instalar o aparelho.
- 1 quarto de volta ao dia.
- 2 semanas entre os controlos semanais (opção de 1-2 quartos de volta)
- Duração aproximada de 6 semanas.
- Abertura do parafuso de 12 a 16 mm na estabilização.
- Manutenção do aparelho em posição por no mínimo 3 meses..
- Pode-se ajustar o aparelho ocasionalmente modificando-o ao se levar em conta o conforto do paciente.

c) Dos 18 aos 25 anos de idade

- 1 quarto de volta na instalação
- 1 quarto de volta em dias alternados.
- Observação a cada 4 semanas.
- Duração de 12 a 14 semanas aproximadamente.
- Abertura do parafuso de 12 a 14 mm na estabilização.
- Manutenção do aparelho em posição por no mínimo 3 meses. Ajuste no aparelho é modificado, ocasionalmente, dependendo do conforto do paciente.

d) Dos 25 anos até à senilidade

- 1 volta na instalação
- Iniciar com uma volta todos os dias. Se a duração da pressão aumentar, parar a ativação. A taxa de ativação será ajustada com base no conforto, podendo reduzir a ativação pela metade, ou seja, caso haja desconforto e a ativação for de uma volta por dia, propor uma volta dia sim dia não. Se a ativação for dia sim dia não, ativar a cada três dias ou duas vezes por semana. Raramente, ou quase nunca, será necessário ajustar uma vez por semana.
- Observação a cada 6-8 semanas.
- Duração aproximada 28-40 semanas.
- Parafuso aberto 12-14 mm na estabilização.
- Aparelho sempre deixado no local pelo menos 3 meses.

Após os 20 anos de idade o protocolo é discutível. Para Haas “enquanto houver sutura” é possível expandir, no entanto, existe um consenso na literatura de que “quanto maior a idade do paciente pior é o prognóstico”. Person e Thilander (cit in. Águila, F.J. 2001) estudaram o fechamento das suturas palatina mediana e palatina transversa da maxila e concluíram que o fechamento das mesmas começa, geralmente, na mesma idade embora não evoluindo no mesmo grau que o fechamento das demais suturas da calota craniana. Admite-se que ao final do crescimento maxilar, aos 14 anos para as mulheres e aos 17

anos de idade para os homens, inicia-se a obliteração das suturas mediana e transversa do maxilar e provavelmente das outras suturas maxilares.

2.5.3 - Aparelho expansor tipo Hyrax

2.5.3.1 - Conformação do aparelho

O aparelho possui apenas as bandas e o parafuso expensor. As bandas são encaixadas nos primeiros molares e primeiros pré-molares unidos pelas faces vestibular e palatina por meio de fio de aço inox. Um parafuso expensor revela quatro hastes de fio de aço fundido, cada uma dessas soldadas às quatro bandas dos molares e pré-molares (**ver figura 6**)



Figura 6 – Aparelho expansor tipo Hyrax (Adaptado de Martins, M.C.F. *et al.*, 2009).

2.5.3.2 - Ancoragem e distribuição de forças

A ancoragem deste aparelho é puramente dentária. A magnitude das forças, devido ao seu sistema de ancoragem, apresenta uma maior quantidade de movimento dentário em comparação com o aparelho de Haas.

2.5.3.3 - Activação do aparelho

A fase activa deste aparelho também compreende activações diárias (uma volta no parafuso) até alcançar uma sobrecorreção de 2 a 3 mm. No final da fase activa, o parafuso é fixado, seguindo os mesmos procedimentos realizados com o disjuntor de Haas.

O disjuntor tipo Hyrax foi introduzido por Bierderman. Ele é dento-suportado e construído com fios rígidos. O parafuso expensor se encontra disposto o mais próximo possível do palato, para que a força se aproxime do centro de resistência da maxila e é fixado por bandas. O mesmo facilita a higienização, não ocorrendo irritação tecidual devido à interposição de alimentos entre o palato e o acrílico. Esta ausência de acrílico também impossibilita a compressão dos vasos do palato, o que poderia ocasionar a necrose tecidual, devido a força que o disjuntor maxilar exerce (Quaglio, C.L. 2009).

2.5.4 - Aparelho expensor tipo McNamara

2.5.4.1 - Conformação do aparelho

No disjuntor colado a união com o parafuso expensor é estabelecida a partir de quatro hastes de aço fundidas soldadas a uma estrutura em arame de aço inox que circunda os dentes dos sectores posteriores que por sua vez é aderida aos dentes por uma férula acrílica de 3 mm de espessura. O acrílico atua como um bloqueio da extrusão dos dentes posteriores, inibindo a erupção dos molares permanentes durante o tratamento permitindo o seu uso em pacientes com altura facial aumentada (**ver figura 7**)

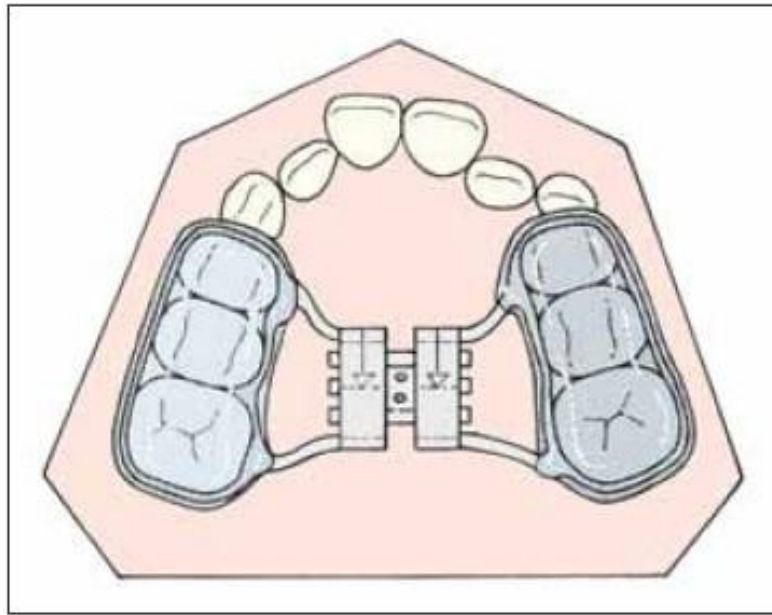


Figura 7 – Aparelho expansor tipo McNamara (Adaptado de Souki, B.Q. *et al.*, 2011)

2.5.4.2 – Ancoragem e distribuição de forças

A ancoragem deste aparelho é puramente dentária. A magnitude da força que este dispositivo libera é também do tipo ortopédico, porém, devido ao seu sistema de ancoragem, apresenta movimento dentário (forças ortodônticas), além do movimento ortopédico (movimentação óssea) (**ver figura 8**)



Figura 8 – Aparelho expansor tipo McNamara instalado na cavidade oral (Adaptado de Martins, M.C.F. *et al.*, 2009)

2.5.4.3. - Activação do aparelho

A fase ativa deste aparelho também compreende ativações diárias de uma volta no parafuso até que se alcance uma sobrecorreção de 2 a 3 mm. Ao final da fase activa deve-se fixar o parafuso seguindo os mesmos procedimentos realizados com o disjuntor.

Este aparelho expensor tem sua indicação precisa para os casos que envolvem atresia da maxila em pacientes que apresentam um padrão esquelético vertical associado à tendência à mordida aberta anterior. Este aparelho permite a expansão da maxila com o controlo vertical posterior da oclusão. Por outro lado, este dispositivo apresenta como inconveniente a dificuldade técnica após a expansão para a remoção do aparelho, consumindo tempo de consulta e gerando desconforto ao paciente. Há ainda a possibilidade de danos ao esmalte dentário quando se utiliza o cimento de ionómero de vidro com maior adesividade para a sua fixação, tornando necessário, com elevada frequência, a utilização de brocas para a divisão do aparelho em duas partes para a sua remoção (Nozimoto, J.H. *et al.* 2008).

2.6 – Efeitos Secundários da ERM

Em função do tamanho e da posição que o aparelho do tipo Haas ocupa na boca, o desconforto imediato é evidente principalmente no desempenho das funções como fala e a deglutição. Ocorre uma variação no período de adaptação, de indivíduo para indivíduo. A dor é suportável durante as ativações. No início a dor se manifesta sob a forma de pressão sobre os processos alveolares e sobre os dentes de ancoragem. Com a evolução da disjunção subsequente, a dor se estende para os ossos e suturas mais distantes. O sintoma de dor atinge o pico máximo tão logo a ativação seja realizada e diminui alguns minutos após. Algumas vezes é necessária uma analgesia moderada. Durante a abertura do diastema entre os incisivos centrais, alguns indivíduos apresentam sensibilidade anormal nestes dentes. Nos dentes de ancoragem podem ocorrer os seguintes efeitos secundários: reabsorção radicular, nódulos pulpares, perda óssea alveolar com perda de inserção periodontal e alterações na mucosa palatina. Quando a resistência óssea impede ou dificulta a abertura da sutura palatina mediana, há uma exacerbação da sensibilidade dolorosa localizada na região de mucosa palatina, devido à

compressão exercida pelo apoio de acrílico do aparelho tipo Haas. A dor intensa localizada é o primeiro sinal de que a mucosa está sendo lesada e a conduta clínica deve envolver a remoção do aparelho e o desgaste do apoio palatino, caso contrário, a condição clínica pode se agravar com as ativações subsequentes levando à necrose da mucosa acompanhada de hiperplasia (Silva Filho e Capelloza Filho 1988), Egito *et al.* (2006) e Moraes (2008).

Martins *et al.* (2014) afirmam que, sob a ótica da ERM em indivíduos adultos, existem estudos que revelam uma resistência maior ao rompimento da sutura acumulando-se maior força de ativação e, em consequência, levando-se a um aumento de pressão sobre o osso marginal vestibular com aumento da intensidade da dor além da significativa inclinação vestibular dos dentes posteriores e subsequente comprometimento periodontal restringindo a expansão maxilar.

Ainda de acordo com Egito *et al.* (2006) e Moraes, A.J.C. de (2008) o diagnóstico da ausência do efeito ortopédico surge com uma sensação de ardência no palato seguida de dor podendo indicar inflamação e hiperplasia e, por fim, o risco de necrose. A eliminação destes sintomas ocorre com a remoção do aparelho expensor o mais rápido possível. Uma das grandes virtudes do apoio mucoso do aparelho de Haas é a percepção do excessivo acúmulo de força na superfície do palato e, em razão disso, acaba funcionando como um sensor do efeito ortopédico principalmente em pacientes adultos.

A pressão superficial do apoio de acrílico contra a mucosa e a gengiva marginal, bem como a dificuldade na higienização são alguns dos aspectos negativos do aparelho de Haas. A irritação verificada ao se retirar o aparelho expensor desaparece após alguns dias (De Souza *et al.* 2009 e Martins *et al.* 2014).

A hiperemia na mucosa palatina pode estar associada à hiperplasia quando se estende até a gengiva marginal e os benefícios trazidos pelo aparelho expensor fixo do tipo Haas dento-muco-suportado supera os inconvenientes da agressão à mucosa palatina (Fabrinni *et al.* 2006 e Fernandes Martins *et al.* 2009).

2.7 - Alterações dentárias e dento-alveolares da ERM

2.7.1 - Alterações Transversais da ERM

Silva Filho *et. al.* (1995) avaliaram a expansão maxilar na dentição mista com o aparelho de Haas. Os resultados mostraram que o aumento da largura maxilar (média de 2,81mm) ocorreu devido ao efeito ortopédico e ortodôntico, observando um diastema entre os incisivos superiores. A largura da cavidade nasal também aumentou consideravelmente (média de 2.078 mm) correspondendo a 43% da largura obtida na região alveolar. A medida que avaliou a distância intermolar apresentou um aumento médio de 5,46 mm.

Baratieri, C. *et al* (2010) avaliou através de tomografia computadorizada de feixe cônico, os efeitos transversais da ERM com o aparelho de Haas em um grupo de crianças com idade média de 10 anos e portadoras de má oclusão de Classe II. Concluiu que a ERM foi efetiva no aumento da dimensão transversal da maxila, sem causar inclinação dos molares de ancoragem. Após a ERM ocorreu um aumento significativo da largura maxilar basal, alveolar e dentária de 1,95 mm, 4,30 mm e 6.89 mm, respectivamente, e inclinação vestibular dos primeiros molares direito (7,31°) e esquerdo (6,46°). Ao final do período de contenção, o aumento transversal foi mantido e a inclinação dento-alveolar retornou ao valor inicial.

A maior evidência clínica da separação efetiva dos processos maxilares durante o procedimento de expansão rápida da maxila consiste na abertura gradual, porém perceptível, do diastema entre os incisivos centrais superiores a partir da segunda ou terceira volta completa do parafuso até o término da expansão. O comportamento dos incisivos centrais superiores durante a fase ativa da expansão demonstra, sobretudo, o efeito ortopédico da expansão rápida, portanto, a amplitude do diastema é diretamente proporcional à magnitude do efeito ortopédico. Por outro lado, a abertura do diastema é limitada pelas fibras transeptais localizadas no terço cervical da raiz, que impedem que a coroa acompanhe toda a extensão do movimento executado pela raiz. Esta alteração na inclinação axial dos incisivos centrais, que tendem a inclinar-se para mesial durante a abertura do diastema, corresponde ao movimento ortodôntico. Uma vez estabilizado o expensor, finalizando a fase ativa da expansão, os incisivos centrais voltam a ocupar,

espontaneamente, a posição que ocupavam previamente à expansão. O comando deste movimento, agora puramente ortodôntico, está ligado à memória destas mesmas fibras gengivais estiradas, as quais deslocam rapidamente as coroas e mais tarde as raízes, num movimento final quase de corpo ou translação ao término do período de contenção (Águila, F.J. 2001) (**ver figura 9**)



Figura 9 – ERM **A)** Antes da expansão rápida da maxila. **B)** Diastema interincisivos após a ERM **C)** Três meses após a ERM (Adaptado de Martins, M.C.F. *et al.*, 2009).

Adkins *et al.* (1990) concluíram que a ERM com o aparelho Hyrax produz aumentos no perímetro do arco à uma taxa de aproximadamente 0,7 vezes a mudança de largura de primeiro pré-molar. Os dados revelaram-se úteis no planejamento do tratamento para se prever esse ganho no perímetro do arco para uma determinada quantidade de expansão transversal.

Capellozza Filho, L. (1988) investigou o efeito da ERM sem assistência cirúrgica em pacientes adultos com diagnóstico de real ou relativa deficiência maxilar transversal. Foi tentada a ERM em todos os pacientes, julgou-se o sucesso da expansão pela evidência clínica da criação do diastema entre os incisivos centrais. Foi utilizado o aparelho de Haas com uma modificação para incluir bandas ou *brackets* colados em todos os dentes dos segmentos laterais, caninos pré-molares, primeiros molares e segundos molares conjugados com fios 0,019 x 0,025” de aço de modo passivo. Ativação de quatro quartos de volta, 24 horas após sua cimentação. Como resultado observou-se que a maioria dos pacientes (81,5%) mostraram algum grau de abertura da sutura mediana da maxila ocorrendo um diastema entre os incisivos centrais. A expansão basal da maxila foi

considerada ligeira com inclinação vestibular significativa dos dentes posteriores da maxila. O autor acredita que a ERM sem assistência cirúrgica pode ser o tratamento de escolha para alguns pacientes mesmo com todos os inconvenientes associados.

Ursi, W.J.D.S. *et al.* (2001) estudando as alterações cefalométricas transversais provocadas pela expansão rápida da maxila com o aparelho colado com cobertura oclusal, observou que as mesmas apresentaram um aumento médio de 2 mm na região das fossas nasais.

Transversalmente, a expansão rápida da maxila com o aparelho Hyrax provocou efeitos ortopédicos, aumentando a largura da base maxilar e efeitos ortodônticos com a inclinação dos molares superiores para vestibular. Além disso a largura da cavidade nasal aumentou em todos os pacientes analisados (Barreto, G.M. *et al* 2005).

Podem ocorrer alterações na arcada mandibular sob influência da expansão maxilar como uma expansão indireta do arco inferior, isto acontece devido à expansão da base apical maxilar, quando os dentes póstero-superiores se encontram sobre expandidos. Desta forma, ocorre redução das forças oclusais que incidem nos dentes póstero-inferiores, que, por conseguinte, respondem mais rapidamente às alterações das forças musculares. Devido a isto, os músculos bucinadores que estão ligados a essas bases movem-se lateralmente distanciando-se dos dentes póstero-inferiores, diminuindo assim a pressão muscular vestibular nesses dentes e aumentando a pressão lingual, promovendo aumento espontâneo e permanente na largura do arco mandibular (**ver figura 10**) (Lima Filho, R. M. A. 2009).

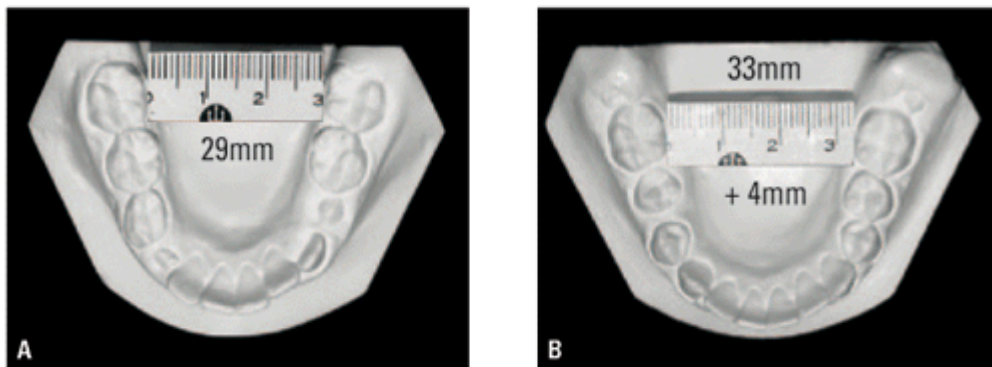


Figura 10 – Modelo em gesso evidenciando a expansão indireta do arco inferior devido à ERM (Adaptado de Lima Filho, R.M.A 2009)

Na **figura 11** podemos ver o que realmente acontece na expansão rápida da maxila, nos três principais componentes:

- expansão ortopédica
- inclinação alveolar
- inclinação dentária

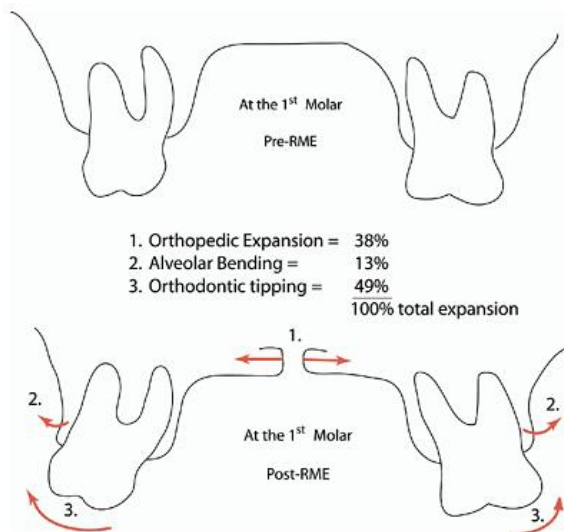


Figura 11 – Alterações transversais na ERM (Adaptado de Garret, B.J. *et al.* 2008)

2.7.2 - Alterações sagitais e verticais da ERM

Scanavini, M.A. *et al.* (2006) observando os efeitos da expansão rápida da maxila sobre o posicionamento vertical e sagital da maxila observou que ocorreu um deslocamento da maxila em direção inferior, sem rotação, que se manteve ao final do nivelamento e após a disjunção ocorreu um deslocamento anterior, que retornou aos valores de pré-disjunção ao final do nivelamento.

Após um estudo feito em dois grupos com pacientes submetidos à disjunção rápida da sutura mediana, por meio de aparelhos disjuntores fixos dento-muco-suportados tipo Haas e dento suportados tipo Hyrax e tratados ortodonticamente pela técnica do Arco de Canto em ambos os grupos estudados houve um aumento estatisticamente significativo na altura facial inferior (anterior e posterior) imediatamente após a disjunção rápida da sutura palatina mediana até a fase de nivelamento, caracterizando um padrão esquelético mais vertical (Simões, M.M. *et al.* 2011).

A expansão maxilar resulta em inflexão para baixo das cúspides palatinas dos dentes dos sectores laterais (**ver figura 12**). Isto tem o efeito de empurrar a mandíbula inferiormente, levando a um incremento, embora ligeiro, da altura facial inferior sendo talvez indesejável em pacientes que já possuam uma altura facial inferior aumentada ou um overbite reduzido. Se nestes casos a expansão maxilar for indicada, aparelhos fixos são necessários para a aplicação de torque vestibular na raiz dos dentes dos sectores laterais para contrariar esta tendência do aumento da altura facial inferior (Mitchell, L 2002).

Para controlar alterações verticais a nível dentário foi recomendado o disjuntor colado para ser usado em pacientes com altura facial inferior aumentada (Spillane, L.M. e McNamara, J.A. 1995)

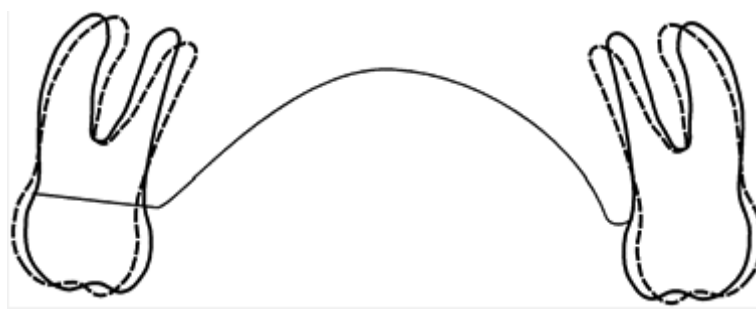


Figura 12: Inflexão para baixo das cúspides palatinas nos dentes dos sectores laterais resultante da ERM (Adaptado de Mitchell, L. 2002).

Em pacientes submetidos a ERM Gamba, D. G. *et al.* (2001) não verificaram alterações da posição ântero-posterior e vertical das bases apicais, nem alterações significativas no posicionamento vertical dos primeiros molares superiores, nem na inclinação vestibulo-lingual dos incisivos superiores e inferiores ou nos trespasses horizontais e verticais.

2.8 - Fatores biológicos da ERM

Relativo aos aspectos teciduais e celulares, ao ser ativado o aparelho expansor e aberta a sutura mediana ocorre o rompimento das fibras colágenas que fazem parte da matriz extracelular, ocorrendo a lesão de alguns vasos e uma desorganização do tecido conjuntivo fibroso denso sutural. O periósteo se distende nas superfícies externas da maxila na área da sutura. Estes componentes desorganizados da sutura palatina mediana ampliada, se misturam e se fixam a uma densa rede de fibrina. Juntamente com o exsudato inflamatório também migram para a região neutrófilos que interagem com as bactérias que podem estar localizadas nas áreas agredidas. Quando as bactérias não estão presentes os neutrófilos desaparecem dando aos macrófagos que fagocitam os detritos celulares e liberam mediadores que organizam o processo de reparação. O reparo e a reorganização se iniciam entre 24 a 48 horas. Se após a reorganização sutural a contenção não for realizada, as forças passam a comprimir a sutura palatina para tentar voltar à situação de equilíbrio anterior, ou seja, a recidiva terá lugar naturalmente (Consolaro, A. 2003).

Barber, A.F. ; Sims, M.R. (1981) estudaram a relação entre a Expansão Rápida da Maxila e a reabsorção radicular externa. Concluíram, através de seu estudo feito através de investigação com microscópio eletrônico de varredura (SEM) ligado à máquina, que a ERM faz com que ocorra reabsorção externa das raízes dos pré-molares, no entanto, não houve provas através de radiografias periapicais que esta reabsorção tenha ocorrido. Afirmam que o clínico não tem como estimar com precisão toda a extensão da reabsorção da superfície da raiz “in situ” causada pela expansão. Entretanto, os autores procuram chamar a atenção sobre os efeitos dentários nocivos da expansão rápida da maxila e sugerem que se faça uma avaliação abrangente a longo prazo das sequelas que possam ocorrer.

A reparação e a reinserção das principais fibras periodontais em áreas de reabsorção nas superfícies radiculares dos pré-molares que respondem pela ancoragem ocorre logo depois da expansão rápida da maxila. Há indicativos de que as inserções periodontais em superfícies reabsorvidas são reparadas (Almeida *et al.* 2013; Langford, S.R. 1982)

Langford, S.R. (1982) estudou a reparação e reinserção das principais fibras periodontais em áreas de reabsorção nas superfícies radiculares dos pré-molares que servem de ancoragem, logo após a expansão rápida da maxila. Este estudo foi feito em humanos, sendo observado os indicativos de inserção periodontal em superfícies reabsorvidas e reparadas.

Dindaroglu e Dogan (2015) utilizaram uma amostra de pacientes aleatoriamente divididos em dois grupos em que 16 utilizaram o aparelho expansor tipo Hyrax e 17 o aparelho expansor tipo Haas e concluíram que embora não fosse estatisticamente significativo, uma reabsorção radicular maior foi observada no grupo que usou o aparelho expansor tipo Hyrax. Também observaram que após o tratamento com a ERM houve uma perda significativa no volume das raízes em ambos os grupos que utilizaram o Haas e Hyrax.

2.9 - Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida

Nas discrepâncias transversas severas e nos indivíduos adultos onde já pode existir uma maturação esquelética avançada contínua, o uso da técnica de ERM pode ser um procedimento incerto devendo encaminhar o paciente para a Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente assistida (ERMCA). Na Classe III esquelética, a posição do arco dentário inferior à frente do superior acentua a atresia maxilar existente ou projeta uma atresia inexistente. Dessa forma, o diagnóstico diferencial entre deficiência transversa real ou relativa do arco maxilar pode ser feito pela análise dinâmica dos modelos de gesso em relação de chave de oclusão. A persistência da mordida cruzada posterior na posição dentária de chave de oclusão revela deficiência transversa real do arco superior (Rossi, R.R.P. *et al.* 2009).

Koudstaal, M.J. *et al.* (cit. in Egito Vasconcelos 2006) sustentam que a opção diante da ERM nos pacientes adultos refere-se à osteotomia maxilar segmentada tipo *Le Fort I*, porém a morbidade neste tipo de procedimento é consideravelmente maior que a de *Le Fort I* em apenas um único segmento. A ERMCA mostra-se como um método eficiente para o tratamento das deficiências maxilares em pacientes esqueleticamente maduros com morbidade menor do que os dois métodos. O referido tratamento pode ser realizado com a osteotomia bilateral dos pilares zigomáticos e da sutura do palato com ou sem a separação dos processos pterigoides. No estudo dos autores foi considerado as duas técnicas para a ERMCA, em que em uma procedeu-se somente osteotomias dos pilares zigomáticos e do palato e em outra além dessas duas osteotomias considerou-se a separação dos processos pterigoides. A amostra foi de dez pacientes (5 homens e 5 mulheres) com idade entre 18-40 anos e discrepância transversal da maxila de mais de 4mm. Apenas os pacientes classificados como ASA I de acordo com a Sociedade Americana de Anestesiologia e sem história de doenças sistêmicas prévias foram incluídos no estudo. A conclusão foi que diante da pequena amostra do estudo feito pelos autores não houve diferença significativa nessas duas técnicas (**ver figuras 13. 14. 15**).



Figura 13 - Osteotomia das paredes anterior e lateral da maxila (Adaptado de Egito Vasconcelos, B. C. *et al.* 2006).



Figura 14 - Separação do processo pterigoide (Adaptado de Egito Vasconcelos, B. C. *et al.* 2006).



Figura 15 - Pós-operatório imediato (Adaptado de Egito Vasconcelos, B. C. *et al.* 2006).

A escolha pela ERMCA deve estar fundamentada, principalmente, na idade do paciente além de ser considerado também o grau de expansão da maxila e a localização da atresia palatal. Gondo, G.Y. *et al.* (2011) avaliaram as alterações dentais e esqueléticas nos sentidos transversal e vertical produzidas pela expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (ERMCA). Diante da análise e da discussão dos resultados obtidos concluíram que houve um aumento significativo nos valores da largura maxilar e largura nasal com a ERMCA e uma estabilização dos mesmos no período de contenção. Verticalmente, ocorreu aumento significativo da altura facial ântero-inferior com a expansão e estabilização da mesma durante o período de contenção; tanto a distância entre os ápices como entre as coroas dos incisivos centrais superiores aumentaram significativamente com a ERMCA retornando em direção à posição inicial, durante o período de contenção, principalmente a distância entre as coroas, as distâncias intermolares superiores e inferiores aumentaram significativamente com a expansão e se mantiveram estáveis durante o período de contenção. O aumento das distâncias intermolares ocorreu devido a expansão causada pela abertura da sutura palatina mediana como consequência da vestibularização dos molares superiores.

2.10 - Pacientes fissurados vs. Expansão Rápida da Maxila

Em quase todos os tipos de fendas palatinas as alterações faciais mais comuns, provavelmente resultantes dos atos cirúrgicos são: retrusão da face média, distorção das

estruturas alveolares e alterações na postura da mandíbula. Muito comum a ocorrência em pacientes portadores de fissura a retrusão da maxila associada à mordida cruzada anterior e lateral, apesar de todo o acompanhamento e cuidados despendidos durante o tratamento.

De Souza, M.M. *et al.* (2009) citam em seu estudo que o paciente fissurado transforame incisivo unilateral apresenta um crescimento maxilar diferente do indivíduo não fissurado. Ao nascimento as dimensões anteroposterior e transversal da maxila se encontram aumentadas. Já aos três anos de idade as relações anteroposteriores e verticais apresentam-se próximas do normal e a partir desta idade até os seis anos passa a existir uma tendência à retrusão maxilar. Uma característica destes pacientes é o perfil côncavo, como resultado do retrognatismo da maxila devido à falta de crescimento ântero-posterior da mesma, levando ao prognatismo mandibular relativo ou à pseudo classe III. Ocorre, então, uma alta incidência de mordida cruzada anterior, evidente na transição de dentição decídua e mista.

De Souza, M.M. *et al.* (2009) em seu estudo através da avaliação dos modelos de gesso, obtidos antes da cimentação do disjuntor do tipo Haas Modificado (T1) e após as 24 semanas de tratamento (T2), analisaram as dimensões do arco superior de 15 portadores de fissura transforame incisivo unilateral, com deficiências transversal e anteroposterior da maxila, submetidos à expansão rápida da maxila com dois diferentes protocolos de ativação. Um grupo foi submetido à ERM com protocolo de ativação convencional (Grupo I), outro grupo com protocolo de ativação preconizado por Liou e Tsai (2005) cujo protocolo consiste em expansões e contrações alternadas semanalmente, com ativações de uma volta completa por dia, durante sete a nove semanas, com expansões e contrações alternadas (Grupo 2), utilizando ambos os grupos posteriormente a máscara de tração reversa. Como resultados os autores observaram que os dois protocolos de ativação se mostraram igualmente efetivos na ERM (**ver figura 16**) e que não houve diferença entre os grupos em relação ao aumento transversal obtido. Portanto, ambos podem ser utilizados quando se considera obter um aumento do diâmetro transversal do arco superior.



Figura 16 - Modelos ortodônticos antes (T1) e após a expansão rápida da maxila (T2),
E distâncias transversais utilizadas: distância interpré-molares superiores (região anterior) e distância intermolares superiores (região posterior) (Adaptado de De Souza, M.M. *et al.* 2009)

2.11 - Expansão Rápida da Maxila vs. cavidade nasal

Sendo a deficiência transversal da maxila uma anomalia dento-facial relacionada à diminuição do diâmetro do arco maxilar muitas vezes esta deformidade está associada à deficiência respiratória nasal sendo, portanto, um importante fator etiopatogênico (De Abreu Carceles, J. M. *et al* 2013).

Segundo Ramires, T. *et al.* (2008) a relação existente entre a expansão maxilar, a cavidade nasal e resistência aérea nasal, evidenciam que tanto a ERMCA quanto a ERM levam à mudanças dento faciais, especialmente sobre a cavidade nasal causando um aumento da largura nasal o que pode levar à diminuição da resistência aérea nasal. Fica evidente este aumento da largura nasal através dos estudos cefalométricos ântero-posteriores.

2.12 - Neoformação Óssea da Sutura Palatina

Ao se promover a disjunção na sutura intermaxilar ocorre o deslocamento lateral dos segmentos laterais da maxila e a formação de uma imagem radiolúcida na radiografia em forma de V com o ápice voltado para os ossos palatinos. A sutura

palatina mediana faz parte da sutura intermaxilar. Após algumas semanas, este espaço entre as duas maxilas estará preenchido por novas camadas ósseas passíveis de serem observadas nas radiografias oclusais, principalmente, quando sub expostas. Este osso neoformado, como em qualquer fratura ou disjunção ósseas, será pouco mineralizado, desorganizado e ricamente celularizado, por isto mesmo denominado de primário ou embrionário, com funções apenas de preenchimento e de união. Em seguida, o osso primário será reabsorvido e substituído por um osso mais mineralizado e organizado, também conhecido como osso secundário ou maduro. O tipo de osso interposto no espaço intermaxilar e a sua fase de maturação não interferem na recidiva das expansões palatinas (Consolaro, A. 2003).

As características da sutura, durante o desenvolvimento e quando submetida à expansão rápida da maxila apresentam muitas similaridades. Além dos aspectos da inflamação inicial após a expansão rápida, a resposta da sutura é fibrogénese, osteogénese e remodelação, sendo que estes últimos eventos são observados de forma semelhante durante o período de crescimento. Esta avaliação foi possível observando o desenvolvimento sutural em relação à estrutura e as respostas dos tecidos frente à expansão rápida da maxila através da identificação dos elementos celulares, das camadas constituintes da sutura e os eventos celulares seguintes à ERM na reconstituição da sutura (Tem Cate, A.R. *et al.* 1977)

A densidade mineral da sutura palatina mediana que varia de acordo com a idade do indivíduo, pode ser capaz de intervir na capacidade fisiológica de reparação óssea e na elasticidade sutural. O alto índice de densidade mineral da sutura palatina mediana, já descrito como normal, nos indivíduos de meia idade, pode ser o responsável pela contra-indicação da expansão maxilar na vida adulta (Júnior, C.G. *et al.* 2011).

Considerando o caso da maturação óssea na região da sutura palatina mediana depois da ERM em pacientes jovens é preciso também analisar a neoformação óssea ao longo dos 3 meses seguintes (contenção) avaliando também o grau de densidade óssea na região da sutura através de imagem digitalizada partindo de radiografias oclusais de pacientes submetidos à referida técnica. Simões, F.X.P.C. *et al.* (2003) estudaram a maturação óssea na região da sutura palatina mediana após a ERM em pacientes jovens. Verificaram

que houve uma neoformação óssea gradual durante os 3 meses de contenção em todas as áreas avaliadas, mas que ao fim do período estudado ainda aquém dos valores iniciais.

Silva Filho, O.G. *et al.* (2007) fizeram um estudo visando observar por meio de tomografia computadorizada se o processo de ossificação da sutura ocorre em toda a sua extensão. Observaram que a sutura mostrou-se completamente ossificada em toda a sua extensão após o período aproximado de 8 a 9 meses de contenção. Nas imagens com radiografias não se comprova, na maioria dos casos, o intervalo de 3 meses sugerido por Haas para a ossificação completa da sutura aberta. No estudo de Silva Filho, O.G. *et al.* (2008) foi utilizado imagens de radiografia oclusal, também, com o objetivo de comprovar a eficácia deste método de avaliação da sutura palatina mediana durante o período de pós-expansão rápida da maxila. Os autores observaram pacientes jovens que usaram o aparelho expensor do tipo Haas. Radiografias foram realizadas no estágio de pré-expansão e mensalmente, na fase de contenção com o aparelho expensor mantido na boca por um período médio de 4/5 meses. Os resultados demonstraram que são necessários mais de 3 meses para a completa neoformação óssea da sutura palatina mediana, mediante análise da imagem radiográfica oclusal durante a fase passiva da expansão rápida da maxila. Entretanto, recomendam que o aparelho seja mantido passivo por pelo menos 6 meses, devido a variação individual no tempo de ossificação da sutura e visando menor efeito da recidiva. A imagem radiográfica se mostrou confiável para que se pudesse determinar a época correta da remoção do aparelho expensor (**ver figura 17**).

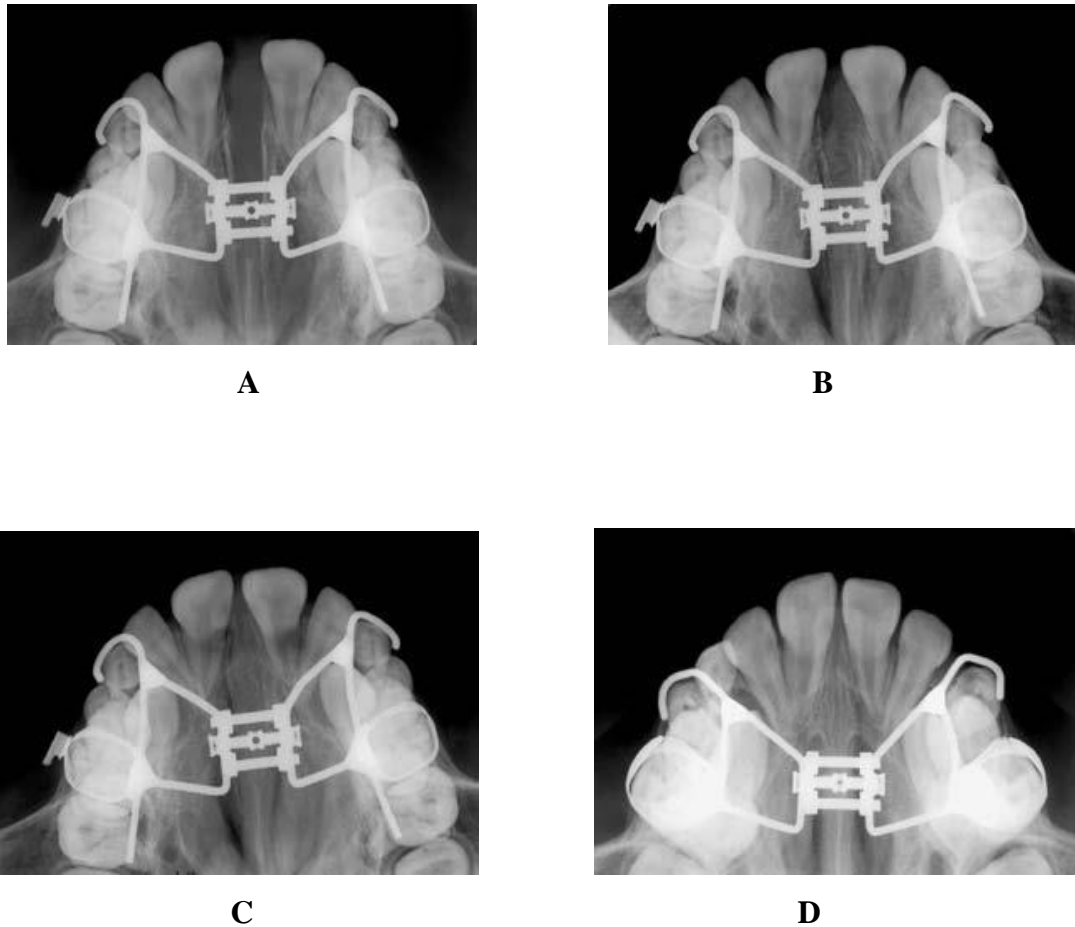


Figura 17 - Sequência de radiografias oclusais totais da maxila (Adaptado de Silva Filho, O.G *et al.*2008).

Macedo, C.M. *et al.* (2009) avaliaram a neoformação óssea da sutura palatina mediana por meio de análise de densidade óptica após a ERMCA. Os pacientes apresentavam mordida cruzada posterior e foram submetidos à ERMCA. A análise da densidade óptica foi feita após a digitalização das radiografias. Concluíram que através da densidade óptica o cirurgião e o ortodontista podem ter um controle melhor do tratamento. Seis meses após a ERMCA, a neoformação óssea da sutura palatina mediana não estava completa na região A, mas na região B nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre as fases I e IV (**ver figura 18**).

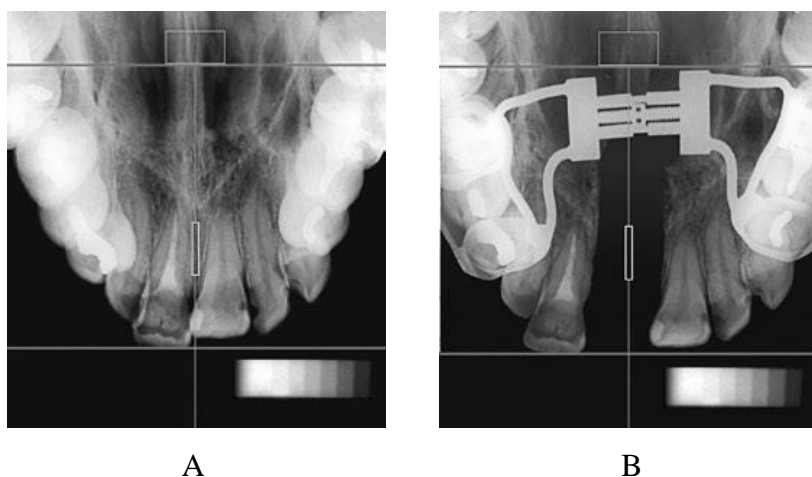
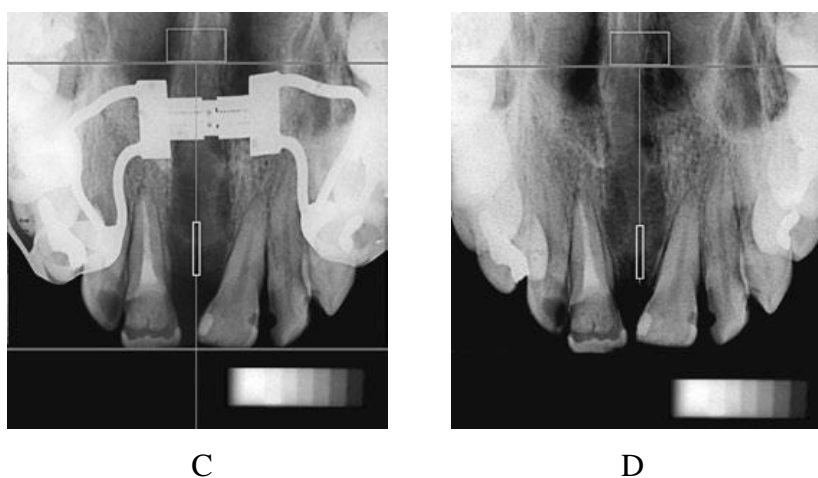


Figura 18 – A) Radiografia oclusal antes da ERMCA **B)** Radiografia oclusal após o fechamento do parafuso expansor (Adaptado de Macedo, M.C. *et al.* 2009)



C) Radiografia oclusal três meses após o fechamento do parafuso expansor **D)** Radiografia oclusal seis meses após o fechamento do parafuso expansor (Adaptado de Macedo, M.C. *et al.* 2009)

Martins, M.C.F. *et al.* (2009) concluíram que são necessários mais de três meses para a completa recuperação sutural após a expansão rápida da maxila.

2.13 - Recidiva e contenção

No caso da expansão maxilar após a disjunção palatina, a recidiva independe do tipo e do grau de maturidade do osso neoformado no espaço conseguido, mas sim do estabelecimento de uma nova harmonia na relação entre os dentes maxilares, ossos da face e base de crânio e, em especial, entre os tendões e músculos faciais que usam o arcabouço ósseo como ancoragem visando gerar os movimentos (Consolaro, A. 2003).

A recidiva do tratamento de casos com apinhamento ântero-superior é multifatorial e imprevisível. A severidade inicial da má oclusão, as alterações dimensionais dos arcos dentários e as alterações na fisiologia do ligamento periodontal após a remoção do aparelho ortodôntico são os principais fatores etiológicos de recidiva (Martins, P.P. *et al.* 2007).

Para Capellozza Filho, L.; Silva Filho, O.G. (1997) a recidiva parece obedecer aos mesmos critérios vigentes para a expansão rápida da maxila em jovens o que lhes parece complicado pois a quantidade de expansão real da maxila sempre é menor em adultos .

Os principais fatores etiológicos das recidivas são uma severidade no início da má oclusão e as alterações dimensionais dos arcos dentários bem como as alterações da fisiologia do ligamento. (Martins, P.P. *et al* 2007).

De acordo com Handelman, C.H. (1997) (cit in Siqueira, D.F. *et al.* 2006) foi encontrada expansão inter-molares de 3,9 mm a 7,5 mm, suficiente para corrigir as más oclusões. Traçados do contorno do palato indicaram que a maior parte da correção da deficiência transversal superior ocorreu ao nível das paredes laterais do palato (o processo alveolar), ao invés da base esquelética da maxila. A colocação de uma contenção de acrílico palatina, no mesmo dia ou logo após a remoção do expansor tipo Haas faz com que a contenção atue como um fulcro para verticalizar os dentes posteriores e limitar uma

recidiva indesejável na largura palatina. Desde que os dentes posteriores estão sobre-expandidos é esperada alguma diminuição na largura trans-arco. Esta acomodação à oclusão não pode ser considerada recidiva, um termo que deve ser reservado para um retorno a maloclusão original.

III – Discussão

Para se determinar um padrão normal para a oclusão, deve se levar em conta além do equilíbrio na relação entre as bases apicais o que leva à um perfil harmonioso, o comprimento das seis chaves de oclusão normal, a morfologia da maxila que deve incluir a mandíbula por completo. Portanto, sendo as dimensões da maxila maiores que as da mandíbula isto permite que em intercuspidação, as cúspides palatinas dos pré-molares e molares superiores assentem-se nas fossas oclusais dos pré-molares e molares inferiores. São vários os fatores ambientais que interferem negativamente no crescimento maxilar. Os distúrbios funcionais relacionados às vias aéreas superiores, a postura e funções linguais inadequadas, bem como a sucção de dedo ou chupeta conduzem às deformidades anatômicas, sendo frequentes as atresias da maxila que podem se manifestar de diversas formas clínicas sendo a mordida cruzada posterior unilateral sua manifestação mais frequente (Águila, F.J. 2001).

A atresia maxilar é caracterizada por uma forma triangular do arco dentário superior que pode causar mordida cruzada posterior esquelética (Capellozza Filho; Silva Filho, 1997), mordida cruzada posterior dentária, mordida cruzada total, mordida cruzada posterior bilateral ou unilateral e atresia maxilar acompanhada de atresia do arco inferior.

McDonald, R.; Avery, D.R. (1986) e Moyers, R.E.(1991) classificaram a mordida cruzada posterior como sendo dentária quando a má oclusão for resultado de um sistema imperfeito de erupção dentária e óssea quando a mesma for resultante de discrepância na estrutura da mandíbula ou da maxila podendo existir uma discrepância na largura dos arcos e uma inclinação lingual dos dentes superiores; será classificada como funcional para McDonald, R., Avery, D.R (1986) quando a má oclusão for decorrente de um

deslocamento da mandíbula para uma posição anormal, no entanto, mais confortável para o paciente.

Moyers, R.E. (1991) classificou as mordidas cruzadas em funcional quando ocorre uma adaptação funcional às interferências dentárias, sendo que os dentes estão inclinados dentro do processo alveolar.

Na classificação de Cohen, M. (1979) as mordidas cruzadas posteriores serão esqueléticas quando resultantes de um desenvolvimento desarmonioso na maxila ou mandíbula, e que se manifestariam num desequilíbrio da oclusão, podendo ser uni ou bilaterais; dentárias quando os molares inferiores apresentam vestibulo-versão e os molares superiores em línguo-versão.

Vigorito, J. (1986) e Cohen, M. (1979) classificaram as mordidas cruzadas posteriores quanto à sua origem em funcionais caracterizadas por uma tendência da mandíbula para sofrer desvios de lateralidade, como consequência da erupção dos caninos decíduos, que estariam numa relação de oclusão de topo a topo; como esqueléticas, semelhante à classificação de Cohen, M. (1979) são as que apresentam deficiência de crescimento no que diz respeito à largura dos ossos base, podendo produzir atresias uni ou bilaterais da maxila, gerando como consequência mordida cruzada unilateral ou bilateral. Dentárias (para Vigorito, J. 1986) aquelas caracterizadas pela inversão da oclusão dos dentes e por não haver qualquer afecção dos ossos da base.

Proffit, W.R. *et al* (1991) classificou as mordidas cruzadas posteriores em esqueléticas quando resultantes de uma maxila estreita ou de uma mandíbula excessivamente larga; dentárias quando a base da abóboda palatina se apresenta normal, mas os processos dento alveolares se apresentam inclinados para lingual; serão dento alveolares quando existe uma inclinação dos dentes e respectivos alvéolos superiores no sentido lingual, ocorrendo também uma atresia da maxila, porém não sendo observado aprofundamento da abóboda

palatina; será funcional quando ocorre desvio da mandíbula em função de contactos prematuros.

A ERM é considerada um dos tratamentos mais eficientes e adequados quando se pretende corrigir os problemas transversos da maxila. Este tratamento consiste em se mover o maxilar com a expansão do palato posicionando a base do maxilar em harmonia com a base da mandíbula o que se consegue através do uso de aparelhos expansores que abrem a sutura palatina mediana expandindo o arco dentário ou através da Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida (ERMCA).

A idade média dos pacientes submetidos à ERMCA varia de 19 a 29 anos de acordo com a literatura, com o período de manutenção do aparelho expensor após o procedimento cirúrgico variando de 2 a 12 meses. Entre as suas vantagens há a rapidez em se obter a expansão, segurança para correções de até 14 mm e a possibilidade de uso de anestesia local, o que reduz o custo do procedimento (Sant'Ana, E *et al.* 2009). O objetivo principal das osteotomias na técnica da ERMCA é reduzir a resistência à expansão maxilar, sendo elas realizadas nas paredes laterais da maxila, nas suturas pterigomaxilares e na sutura palatina mediana (Azenha, M.R. *et al.* 2008).

Relativo ao diagnóstico e ao plano de tratamento para a ERM seguem na mesma linha de argumentação Malmstrom *et al.* (2007), Gamba, D.G. *et al.* (2001), Ferreira, C.M. *et al.* (2007), Lima Filho, R.M.A. (2009), Aniceto *et al.* (2015) que relatam que os mesmos precisam ser fundamentados de acordo com o perfil do paciente, podendo ser destacado a importância da correlação estética, um correto domínio da técnica utilizada e boa colaboração dos indivíduos submetidos ao tratamento.

De acordo com Locks, A. *et al.* (2008) tendo por finalidade elucidar o diagnóstico e simplificar o tratamento das mordidas cruzadas posteriores, deve-se manipular a mandíbula em relação cêntrica em qualquer idade, mas principalmente na dentição decídua e mista dada a imaturidade da articulação temporomandibular em crianças e

portanto sendo mais suscetíveis de desvio da relação cêntrica em comparação com os adultos.

Conforme Aniceto, M.F. *et al.* (2015) e Sant'Ana, E. *et al.* (2009) as principais indicações da ERM partem da prerrogativa de uma relação equilibrada em si no sentido sagital vertical e transversal, como também indicada para jovens que apresentam mordida cruzada posterior unilateral e em casos de fissuras do palato.

Para Capellozza Filho, L. ; Silva Filho, O.D. (1997) a fase precoce da dentição mista é a melhor época para se realizar uma disjunção palatina, lembrando-se que ela não se corrige espontaneamente por ser uma deformidade dento-esquelética. Aos 14 anos para as mulheres e aos 17 anos para os homens inicia-se o fechamento das suturas mediana e transversa da maxila e provavelmente de todas as suturas maxilares. O que justifica a necessidade de se realizar uma disjunção na fase precoce da dentadura mista onde as respostas são mais favoráveis devido à uma grande bio elasticidade óssea neste período.

A técnica da ERM acaba por atender a necessidade de correção da discrepância da largura entre as bases apicais da maxila e da mandíbula possibilitando uma relação oclusal mais estável e normal, com os dentes em relação transversal adequada e com inclinação vestibulo lingual mais ajustada. A força que resulta da ativação do aparelho disjuntor gera deslocamento das duas metades da maxila podendo desencadear um alargamento dos arcos dentais, assim como um alargamento da cavidade nasal tendo como consequência o aumento da permeabilidade do ar.

Para Tanaka, O. *et al.* (2004) a disjunção palatina pode funcionar como um auxiliar importante na erupção de dentes com retenção ou impactação, pois coordena as bases dentárias (maxila e mandíbula).

Haas, A.J. (1970); Silva Filho, O.G., Capellozza L. (1988); Bell, R.A. (1982); Fernandes Martins *et al* (2009) compartilham da idéia de que o processo de disjunção separa a sutura

mediana tencionando o periósteo e a abertura desta sutura ocorre de forma triangular com maior expansão na região ântero-inferior sendo que todas as suturas circum-maxilares são afetadas.

Na mesma linha de argumentação Bell, R.A. (1982); Langford, S.R. (1982); Silva, O.G. e Capelozza Filho, L. (1988) citam que a magnitude da abertura da sutura palatina mediana depende de indivíduo para indivíduo sendo que como principal resistência a esta abertura estão as estruturas adjacentes, uma vez que a maxila se articula com outros ossos faciais e a base do crânio, especialmente, os ossos zigomático e esfenóide e esta resistência justifica a forma triangular com a base voltada para a cavidade bucal e para a região anterior. Também para Scattaregi, P.L.*et al* (2008) e Siqueira, D.F. (2006) o uso da técnica da ERM promove uma separação dos processos alveolares e uma abertura da sutura palatina mediana e das outras suturas intermaxilares sendo também descrito nos estudos de Coelho, C.L.V. *et al.* (2009) a ocorrência de transformações na articulação da maxila com os ossos frontais nasais, na sutura frontonasal zigomático maxilar zigomático temporal e maxilo etmoidal.

A radiografia oclusal é o método de escolha para a comprovação da abertura da sutura palatina após a disjunção maxilar bem como para controlo do tratamento e acompanhamento da neoformação óssea (Malmström, M.F.V.; Gurgel J.A. 2007).

Algumas semanas após a disjunção maxilar o espaço entre os dois segmentos maxilares mostra-se preenchido por novas camadas ósseas passíveis de serem analisadas nas radiografias oclusais. Apresenta-se com aspecto de um osso neoformado como em qualquer fratura ou disjunção óssea, pouco mineralizado, mal distribuído e especialmente celularizado em razão desta condição e denominado de primário ou embrionário apresentando funções estritamente de preenchimento e de união (O'Neill, J. 2009; Consolaro, A. 2003)

Com o objetivo de se promover a expansão maxilar, inúmeros aparelhos expansores tem ocupado grande espaço na literatura, sendo que, um maior espaço na Ortopedia Dentofacial para a correção da deficiência transversal da maxila de natureza esquelética foi conquistado pelos aparelhos expansores do tipo Haas com ancoragem dento-muco-suportada e Hyrax com ancoragem dento-suportada. Um aparelho expensor bem planejado deve promover estabilidade, preservar e devolver aos dentes a sua correta inclinação vestibulo-lingual e garantir a integridade do periodonto.

Algumas complicações como as lesões palatais associadas ao aparelho de Haas foram observadas por Reis, R. L. (2010); Moraes, A.J.C. (2008) e Silva, P.G. (2012) além disso também foi alta a percentagem estabelecida entre os pacientes que consideraram o procedimento desconfortável com reações dolorosas ao nível mediano. A ERM, segundo os autores, mesmo sem assistência cirúrgica pode ser o tratamento de escolha para alguns pacientes mesmo diante dos inconvenientes identificados.

Segundo Silva Filho, O.G. *et al.* (2009) o aparelho expensor tipo Haas ancorado nos dentes decíduos não influencia a rizólize dos caninos decíduos usados como ancoragem.

Na mesma vertente de pensamento Mendonça, J.C.G. *et al.* (2015); Coelho, C.L.V. *et al.* (2009) e Simões, M.M. *et al.* (2011) reconhecem a efetividade do expensor como instrumento para se romper as suturas maxilares por meio de forças pesadas que acontecem quando ocorre uma ativação rápida do parafuso.

A indicação do aparelho de McNamara é para a dentição permanente decorrendo na disjunção palatina com desoclusão dentária, sendo, no entanto, preferencialmente para a dentição mista. Este aparelho mostra-se dento-suportado sem bandas, possuindo duas goteiras de resina acrílica cimentadas nos molares e pré-molares (Ferreira, C.M. *et al.* 2007, Silva Filho, O.G *et al.* 2008, Sant'Ana, E. *et al.* 2009). Para McNamara, Jr e Broudon (cit. in Almeida *et al.* (2000) o acrílico na região posterior de 3 mm age como um aparelho funcional tipo BiteBlock, inibindo o desenvolvimento vertical dos dentes posteriores, sendo indicado para pacientes com crescimento vertical. Além disto, o levantamento oclusal facilita a ERM e a correção das mordidas cruzadas anteriores.

Ferreira, C.M. *et al.* (2007) fizeram um estudo com o objetivo de verificar se as alterações pós-disjunção persistiriam ou se em pacientes que se encontram em fase de crescimento e em plenas condições de adaptações musculares, tais alterações seriam dissipadas com o tempo. Para isto avaliaram radiografias cefalométricas em norma lateral, tomadas pré disjunção e pós disjunção de 30 pacientes com faixa etária de 7 anos e 8 meses, em T1 (inicial) e 10 anos e 7 meses no T2 (final). Nestes pacientes que apresentavam dentição mista e necessidade de ganho transversal da maxila foi feita a expansão maxilar com aparelho tipo Hyrax. Como resultados e conclusão os autores observaram que, estatisticamente, não houve diferenças significativas quando comparados através de grandezas cefalométricas os dois grupos, tanto na fase inicial quanto no período de tratamento e acompanhamento. Os resultados indicaram que a médio prazo, os possíveis efeitos dento-esqueléticos indesejáveis da disjunção maxilar com o aparelho Hyrax desaparecem possivelmente compensados com o crescimento, a atividade muscular e a oclusão.

No que diz respeito à fase activa de expansão os incisivos superiores se distanciam cerca da metade da distância da expansão dos parafusos, sendo que a medida de separação não pode ser empregada como parâmetro indicativo de quantidade de abertura sutural. Os molares de ancoragem revelam um movimento de inclinação para vestibular, no entanto, depois da abertura da sutura a movimentação dentária passa a ser de corpo (Silva, P.G. 2012).

Para Silva Filho, O.G. *et al.* (2008) a abertura do diastema entre os incisivos centrais superiores é um dos principais efeitos adversos típicos das expansões maxilares destacando que com expansão do parafuso expensor as raízes divergem mais do que as coroas. Ocorrendo a ativação as raízes continuam seguindo a direção mesial e depois da aproximação das coroas, as raízes começam a dar início ao movimento para mesial de modo que os incisivos recuperam suas inclinações iniciais. A referida movimentação também é citada por Reis, R.L. (2010) relacionando-se com a contração elástica das fibras transeptais submetidas a estiramentos ao longo da expansão.

Em relação à respiração nasal, com o tratamento por meio da expansão rápida da maxila, De Souza, M.M. *et al.* (2009) defendem que existe um aumento no espaço nasal

expressivo e que este fato é uma decorrência do assoalho da cavidade nasal estar em íntimo contato com a região da sutura palatina mediana.

Wertz, R.A. (1968) (cit. in Aniceto, M.F. *et al.* 2015) diz que o alívio da obstrução nasal ocorre nos casos onde existe um estreitamento na porção ântero-inferior da cavidade nasal pois durante o procedimento da expansão maxilar, esta região sofre um alargamento transversal. Este alargamento amplia o espaço da cavidade aérea nasal, levando à melhora da permeabilidade nasal.

Na mesma linha de pensamento, Compadretti, G.C. *et al.* (2006) citaram a expansão rápida da maxila como sendo um procedimento para alargar as cavidades nasais em relação a um grupo controle não tratado e que após a ERM houve uma melhora na respiração nasal devido ao aumento das cavidades nasais.

Para Paranhos, L.R. e Cruvinel, M.O.B. (2003) (cit. in Aniceto, M.F. *et al.* 2015) a melhor indicação para ERM está nos casos nos quais a respiração bucal vem acompanhada de falta de base nasal. A capacidade de expansão dentro da cavidade nasal deve ser atribuída à separação das apófises palatinas dos ossos maxilares, gerando um aumento intranasal pelo afastamento de suas paredes inferior e lateral, alcançando um aumento que pode ser até de 45% .

Moss, J.P. (1968) discorre sobre os efeitos da ERM sobre as arcadas dentárias e as mudanças que ocorrem durante o tratamento. Utilizou como método em seu estudo um aparelho fixo de expansão composto de três partes: talas, parafusos e base. Foi instruído ao paciente ativar o parafuso três vezes ao dia de manhã, ao meio-dia e à noite durante duas a três semanas. O aparelho foi deixado no local por dois a três meses até que houvesse conformação da sutura e gradualmente eliminado ao longo dos 6 a 9 meses. Desta forma acredita que o melhor momento para uma rápida expansão está entre as idades de 10 a 15 anos. Ao exame histológico verificou-se a existência de áreas microscópicas de reabsorção nas superfícies vestibulares dos dentes que foram totais ou parcialmente reparadas e a membrana periodontal e o osso alveolar pareciam normais. Por outro lado, como o espaço nasal está em íntimo contato com as suturas palatal e

transversal quando realizada uma disjunção palatal, obteve-se uma amplitude e uma melhoria da respiração em favor da passagem do ar.

Relativo à recidiva para Haas, A.J. (1961) (cit in. Martins, P.P. *et al.* 2007) a sobrecorreção das deficiências transversais da maxila é fundamental na obtenção de resultados estáveis.

Mew, J. (1983) estudou a recidiva após a expansão maxilar, utilizando como amostra 25 pacientes onde foi feita a medida da expansão conseguida 2 a 3 meses sem uso de contenção e também tomadas as medidas 2 anos e meio após. A expansão ao final do tratamento foi de 3,5 mm. Observou que não houve diminuição da expansão nestes pacientes, portanto, para este autor a expansão maxilar pode proporcionar um aumento com poucas tendências a recidiva.

Por sua vez, Silva Filho, O.G. *et al* (2003) discutiram sobre a estabilidade pós-tratamento da expansão rápida da maxila com o aparelho expensor fixo tipo Haas. O material clínico deste ensaio compreendeu três pacientes acompanhados até 4 anos após o término do tratamento, sendo ao menos 3 anos sem a placa de contenção superior tipo Hawley. Neste estudo os autores observaram uma clara tendência à recidiva a longo prazo. Como sugestões para o auxílio da estabilidade deste tratamento eles recomendam: diagnóstico metódico, sobrecorreção imediata, contenção pós expansão prolongada e mecânica subsequente, respeitando as dimensões transversais conseguidas com a expansão ortopédica.

IV - Conclusão

A deficiência transversal dos ossos maxilares mais comum se manifesta mais frequentemente pela mordida cruzada posterior uni ou bilateral, parcial ou total, podendo ser classificadas, com base na sua etiologia, em esquelética, dentária ou funcional.

Quando se opta pela técnica da Expansão Rápida da Maxila, deve-se ter como objetivo principal a coordenação das bases dentárias maxilares e mandibulares, além da promoção de benefícios nas diversas áreas afins, melhorando as condições bucais com o restabelecimento oclusal e o deslocamento do complexo naso-maxilar favorecendo o posicionamento espacial da maxila.

Com o aumento da largura da cavidade nasal no sentido transversal e longitudinal, pode haver clinicamente uma melhora do padrão respiratório, ou seja, a respiração pode sofrer alterações diretas reduzindo a resistência nasal, especialmente quando o problema se mostra na região ântero-inferior da cavidade nasal. Tanto a ERM quanto a ERMCA melhoram o fluxo aéreo superior, diminuindo as dificuldades respiratórias, já que promovem o aumento da cavidade aérea.

Quanto aos tipos de aparelhos expansores da maxila citados (tipo Haas, Hyrax e McNamara) os mesmos mostraram resultados satisfatórios. Os disjuntores de Hyrax apresentam melhor higienização, sendo indicados para ERMCA, no entanto, por não ser dento-muco-suportado e não possuir nenhum controle vertical, observa-se que este aparelho pode causar em maior quantidade que os disjuntores de Haas inclinações vestibulares dos dentes de apoio o que agrava os efeitos colaterais no sentido vertical, sendo assim o aparelho tipo Hyrax é contraindicado para pacientes esqueleticamente divergentes. Os disjuntores tipo Haas apresentam melhor distribuição das forças, pois possuem uma cobertura de acrílico que se apoia sobre o palato. Após um período de contenção não se observou diferenças estatísticas entre estes dois aparelhos expansores.

Relativamente aos sinais clínicos da disjunção maxilar o diastema interincisivo é um dos mais característicos e devido à separação dos processos alveolares que reverte rapidamente graças às fibras transeptais, primeiro ao nível coronário e, posteriormente,

ao nível radicular. No que diz respeito aos molares de ancoragem também tendem a deslocar-se associado à maxila e não revelam diferenças expressivas entre os diferentes tipos de aparelhos expansores em pacientes com má formação dentária.

Há um consenso na literatura que a idade e a maturação esquelética avançada tornam o prognóstico da ERM reservado. Durante os períodos da dentição decídua, mista e permanente jovem o tratamento possui grande efeito ortopédico em comparação com a dentição permanente adulta devido a resposta sutural e esquelética ser mais favorável durante o período de crescimento.

A sobreposição dentária após a ERM é imprescindível devido à esperada recidiva dento-alveolar e esquelética.

São necessários mais de 3 meses para a completa ossificação da sutura palatina mediana.

Em suma, não há comprovação científica de danos irreversíveis diante da ERM o que torna este procedimento o tratamento de escolha nos casos de atresias maxilares e mordidas cruzadas posteriores sendo, portanto, uma técnica eficaz e segura mediante um diagnóstico correto dos problemas transversos da maxila.

V - Bibliografia

Adkins, M. D., Nanda, R. S.; Currier, G. F. (1990). Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 97(3), 194-199.

Águila, F. J. (2001). *Ortodontia . Teoria e Prática*. São Paulo, Editora Santos, pp. 548 – 585.

Almeida M.A.O., Quintão C.C.A., Brunharo I.H.V.P., Koo D., Coutinho B.R. (2009). A correção da mordida cruzada posterior unilateral com desvio funcional melhora a assimetria facial? *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14 (2) Mar./Abr.pp. 89-94.

Almeida, R. C., Almeida, M. H. C. (2008). Aparelho disjuntor fusionado, uma nova visão da disjunção palatina; Fusioned disjuntor appliance, the new vistas of palatal disjunction. *Ortodontia SPO*, 41(1), pp. 55-59.

Almeida R.R., Siqueira D.F., Bramante F.S., Freitas M.R., Fuziy A. (2000). Aparelho expensor fixo com cobertura de acrílico. Técnica de construção e aspectos clínicos. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 5(4), jul./ago., pp.62-71

Aniceto, M. F., Pimentel, R.; Gomes, V. T., Rodrigues, D. L O., Ferreira, P. E., Costa-Frutoso, J. R. (2015). São Paulo. Importância da Expansão Rápida da Maxila no Tratamento do Paciente Respirador Bucal. *Revista Ibirapuera*. Jul/Dez, nº 10, pp. 34-41. Disponível em: <http://www.revistaunib.com.br/vol10/04.pdf>. [Acesso em:11.Abr.2016].

Azenha, M. R., Marzola, C., Pereira, L. C., Pastori, C. M., & Toledo Filho, J. L. (2008). Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida. Revisão da Literatura, Técnica Cirúrgica e Relato de Caso. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 49(1), 25-30.

Barber, A.F., Sims, M.R. (1981). Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. *American Journal of Orthodontics* 79(6), pp. 630-652

Baratieri, C., Nojima, L. I., Alves Júnior, M., Souza, M. M. G. D., Nojima, M. G. (2010). Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por Tomografia Computadorizada Cone-Beam. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 15(5), 89-97.

Barreto, G. M. , Gandini JR. L. G., Raveli D. B., Oliveira C. A. (2005). Avaliação Transversal e Vertical da Maxila Após a Expansão Rápida, Utilizando um Método de Padronização das Radiografias Pósterioanteriores. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(6), Nov/Dez, pp. 91-102.

Bell, R.A. (1982). A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 81(1) Jan, pp.32-37

Belluzzo, R. H. L., Junior, K. F., Lascalea, C. E., Vianna, L. B. R. (2012). Atresia maxilar: há diferenças entre as regiões anterior e posterior? *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(4) pp. 25e1 – 25e 6

Capellozza Filho, L. (1988). Expansão rápida da maxila preceitos clínicos. *Ortodontia*, 21(1), pp. 49 -69

Capellozza Filho, L., Silva Filho, O. D. (1997). Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte I. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 2, 88-104.

Coelho, C. L. V., Nouer, P. R. A.; Nouer, D. F., Garbui, I. U. (2009). Posição e Estabilidade dos Incisivos Inferiores Após Expansão Rápida da Maxila. Porto Alegre

RGO Abr./Jun, 57(2), abr/jun pp. 183-186. Disponível em: <http://www.revistargo.com.br/ojs/index.php/revista/article/viewFile/658/665> [acesso em: 15.Jun.2016]

Cohen, M. (1979). Dentição decídua. *Ortodontia Pediátrica Preventiva*, pp.54-64.

Consolaro, A. (2003). As recidivas da expansão palatina: por que ocorrem? *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*, 2(1), p.100.

Compadretti, G. C., Tasca, I., Bonetti, G. A. (2006). Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. *American Journal of Rhinology Providence*, 20(4) Jul/Ago, pp. 385 – 93.

De Abreu Carceles, J. M., de Almeida Campos, L. N., Kozara, P. S. e Junior, M. C. (2013). Expansão rápida da maxila e as alterações anatômicas da cavidade nasal e do padrão respiratório. *Revista Eletrônica da Faculdade de Odontologia da FMU*, 2(3), p. 2.

De Souza, M. M., Menezes L.M.de, Rizzatto S.M.D., Vieira G.L., Meneguzzi R.D. (2009). Análise Morfológica do Arco Superior de Portadores de Fissura Labiopalatal Submetidos a Diferentes Protocolos de Expansão Rápida Maxilar: avaliação das alterações maxilares. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(5), Set/Out, pp. 82-91.

Dindaroglu, F., Dogan, S. (2015). Evaluation and comparison of root resorption between tooth-borne and tooth-tissue borne rapid maxillary expansion appliances: A CBCT study. *The Angle Orthodontist*, 86(1), 46-52.

Dos Santos, D. C., Scavone-Junior, H., Ferreira, R. I., Garib, D. G., Vellini-Ferreira, F. (2007). Associação entre o hábito de sucção de chupeta, a relação terminal dos segundos molares decíduos e a sobressaliência. *Revista de Odontologia da UNESP*, 36(2), 137-143.

Egito Vasconcelos, B. C., Caubi, A. F., Dias, E., Lago, C. A., Porto, G. G. (2006). Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida: estudo preliminar. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 72(4), Jul/Aug

Fabrini, F. F., Gonçalves, K. J. e Dalmagro Filho, L. (2006). Expansão Rápida da Maxila, Sem Assistência Cirúrgica, Utilizando Hyrax. *Arquivo Ciências Saúde Unipar*, 10(3) Set./ Dez., pp. 177-180

Franco A. A. *et al.* (2008). Expansão rápida da maxila em pacientes adultos. *Ortodontia SPO* 41(2) pp. 119-30

Fernandes Martins, M. C., Costa, C., Abrão, J. e Borri, M. L. (2009). Expansão Rápida da Maxila: análise da densidade radiográfica da sutura palatina mediana e sua correlação nos estágios de neoformação óssea, por meio de imagem digitalizada. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(5), Set./Out, p.38 e p. 1-38 e 9.

Ferreira, C.M., Ursi W., Atta, J.Y., Lyra, M.C.O., Lyra, F.A. (2007). Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da ERM utilizando o disjuntor Hyrax. *Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial*, 12(4), pp.36-48

Garrett, B. J., Caruso, J. M., Rungcharassaeng, K., Farrage, J. R., Kim, J. S., Taylor, G. D. (2008). Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 134(1), 8-9

Gamba, D.G., Henriques J.F.C., Janson G. (2001). Avaliação Cefalométrica Longitudinal das Alterações Produzidas pela Expansão Rápida da Maxila, *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 6(5), Set/Out, pp. 17-30.

Gondo, G. Y. *et al.* (2011). Alterações transversais e verticais decorrentes da expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente Maxillary transverse and vertical changes induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *Ortodontia SPO* 44(1), pp.41-48

Haas, A.J. (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*, 31(2), pp. 73-90

Haas, A. J. (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*, 35(3) July, pp. 200-217.

Haas, A. J. (1970). Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal of Orthodontics*, 57(3), 219-255.

Jacobs, J. D. et al. (1980). Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *American Journal of Orthodontics*, 77(3), pp. 284-306.

Júnior C.G., Santiago R.C., Martins M.T., Paula M.V.Q. (2011). Controvérsias sobre a sutura palatina mediana e a expansão maxilar: revisão de literatura. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 11(2), abr./Jun., pp. 297-303.

Koudstaal MJ, Poort LJ, van der Wal KGB, Wolvius EB, Prahl-Andersen B, Schulten AJ. (2005). Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 34 (7), pp. 709-14.

Langford, S. R. (1982). Root Resorption Extremes Resulting From Clinical ERM. *American Journal of Orthodontics & Orthopedics*, 81(5), Jan, pp.108-115.

Leal, R. C., Tanque, L. N., Gouveia, S. A. D. S., Carmadella, E. G. (2006). Análises de modelos: uma revisão da literatura. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*, 5(1), 64-76.

Lima Filho, R. M. A. (2009). Alterações na Dimensão Transversal pela Expansão Rápida da Maxila. *Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial*. 14(5), Set/Out, pp.146-157.

Liou, E.J., Tsai, W. C. (2005). A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: Repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 42(2), pp. 121-127

Locks, A., Weissheimer, A., Ritter, D. E., Ribeiro, G. L. U., Menezes, L. M. D., Derech, C. D. A., Rocha, R. (2008). Posterior crossbite: a more didactic classification. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 13(2), 146-158.

Macedo, C. M., Angelieri, F., Bommarito, S. e Sannomiva Kazuo, E. (2009). Análise da Densidade Óptica da Sutura Palatina Mediana Seis Meses após a Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(5), Set./Out, pp. 101-108.

Malmstrom, M. F. V. , Gurgel, J. de A. (2007). Avaliação da Neo-formação Óssea na Sutura Palatina Mediana por meio de Radiografia Digitalizada após a Expansão Assistida Cirurgicamente. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 12(3), Mai/Jun, pp. 82-93.

Martins, M. C. F., Costa C., Abrão J., Borri M. L. (2009). Expansão Rápida da Maxila: análise da densidade radiográfica da sutura palatina mediana e sua correlação nos estágios de neoformação óssea, por meio de imagem digitalizada. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14 (5), Out, pp. 38 e 1-38 e 9.

Martins, P. P., Freitas, M. R. D., Freitas, K. M. S. D., Canuto, L. F. G., Janson, G. R. P., Henriques, J. F. C., Pinzan, A. (2007). Apinhamento ântero-superior: revisão e análise crítica da literatura. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 12(2), 105-114.

Marques, R.M. *et al* (2010). Alterações dento-esqueléticas decorrentes da Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente (Ermac) Dental and skeletal following Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (Sarme). *Ortodontia SPO*, 43(1), p.22

McDonald, R. E., Avery, D. R. (1986) Diagnóstico e correção de pequenas irregularidades na dentição em desenvolvimento. *Odontopediatria*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 470-472

Mendonça, J.C.G. *et al* (2015). Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida: Relato de um caso. *Archives of Health Investigation*, 4(2), pp. 53-58

Mew, J. (1983). Relapse following maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 83 (1), Jan., pp. 56- 61

Mitchell, L. (2002). Crossbites. In: Mitchell L. *An Introduction to Orthodontics*. 2^a ed. Oxford, Oxford University Press, pp. 133-137.

Moyers R.E (1991). Classificação e terminologia da má oclusão. *Ortodontia*. 4. ed. Rio de Janeiro cap. 9, p.1546-1566.

Moraes, A. J. C. de (2008). Expansão Rápida da Maxila e Seus Efeitos. Disponível em: http://www.cursospos.com.br/arquivos_biblioteca/5647709d619e24eeb647331f853ba1a48a27f4cc.pdf. Acesso em 12/4/2016.

Moss, J. P. (1968). Rapid expansion of the maxillary arch. II. Indications for rapid expansion. *JPO: The Journal of Practical Orthodontics*, 2(5), 215-23.

Nozimoto J.H., Fuziy A., Tukan P.C., Marques M.R.M. (2008). Aparelho de expansão rápida da maxila com cobertura acrílica: proposta de modificação. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*, 7(2) abr./maio, pp. 35-41

O'Neill, J. (2009). Maxillary Expansions as an Interceptive Treatment for Impacted Canines. *American Journal of Orthodontics & Orthopedics*, 136 (5), Nov, pp. 657-61.

Paranhos, L. R., Cruvinel, M. O. B. (2003). Respiração Bucal: Alternativas Técnicas em Ortodontia e Ortopedia Facial no Auxílio ao Tratamento. *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 8 (45), pp. 253-259.

Pinho, T. (2011). A Ortodontia Intercetiva nas deformidades dento-maxilares. *Nascer e Crescer*, 20(3), 192-196.

Proffit W. R. *et al* (1991). *Ortodontia Contemporânea*. 19 ed: Pancast.

Quaglio C.L., Henriques R.P., Henriques J.F.C., Freitas M.R. (2009). Classe II divisão 1 associada à deficiência transversal maxilar. Tratamento com disjuntor tipo Hyrax e aparelho de Herbst: relato de caso clínico. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(5), Sep./Oct.

Ramires, T., Alcântara M. R. e Barone, J. R. (2008). Alterações da Cavidade Nasal e do Padrão Respiratório após Expansão Maxilar. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 74(5), Set/Out., pp. 763-769.

Reis, R. L. (2010). Expansão Rápida da Maxila. Disponível em: http://www.cursospos.com.br/arquivos_biblioteca/6ccf0ab2a6fce9493c240f261a44d7da5eaa7567.pdf. Acesso em 16.Abr.2016.

Rocha, N. S., Oliveira, D. M., Laureano Filho, J. R., Vasconcellos, R. J. de H. e Caubi, A. F. (2005). Discrepância Transversal da Maxila: Tratamento Ortodôntico-Cirúrgico, Maxillary Transverse Deficiency: Orthodontic Surgical Treatment. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, 5(2), Abr/Jun, pp. 55-60.

Rossi, R.R.P., Araújo M.T., Bolognese A.M. (2009). Expansão maxilar em adultos e Adolescentes com maturação esquelética avançada. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(5) Set./out., pp. 43-52.

Sant'Ana, L.F.M., Gurgel, J.A. (2006). Proposta de método para controle dos resultados da expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente. Proposal of method for control of the results of the surgically assisted rapid palatal expansion. *Ortodontia SPO*, 39(3), p. 245

Sant'Ana, E., Janson, M., Kuriki, E.U., Yaedú, Y. F., E. (2009). Expansão Cirúrgica da Maxila. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(5), pp. 92-100.

Scanavini, M. A., Reis, S. A. B., Simões, M. M., Gonçalves, R. A. R. (2006). Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 11(1), 60-71.

Scattaregi, P.L., Siqueira, D. F. (2008). Avaliação Cefalométrica da Estabilidade Pós-Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(5), Set/Out, pp. 69-81.

Scavone-Junior, H., Ferreira, R. I., Mendes, T. E., & Ferreira, F. V. (2007). Prevalence of posterior crossbite among pacifier users: a study in the deciduous dentition. *Brazilian Oral Research*, 21(2), 153-158.

Silva, P.G. (2012). *Expansão Rápida da Maxila com os aparelhos Haas e Hyrax*, Monografia apresentada ao curso de Pós-graduação em Ortodontia, Faculdade Redentor. p.45.

Silva Filho, O. G., Capelloza Filho, L. *et al* (2003). Expansão rápida da maxila: um ensaio sobre a sua instabilidade. *Revista Dental Press de Ortopedia e Ortodontia Facial*, 8(1), pp. 17-36

Silva Filho, O.G., Capelloza Filho, L. (1997). Expansão Rápida da Maxila: Considerações Gerais e Aplicação Clínica. Parte II. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, 2 (4) Julho /Agosto, pp. 86-108.

Silva Filho, O. G., Capellozza Filho, L. (1988). Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos, *Ortodontia*, 21(1), 61-81.

Silva Filho, O.G. D., Lara T.S., Silva H. C.D., Bertoz F.A. (2007). Comportamento da sutura palatina mediana em crianças submetidas à expansão rápida da maxila: avaliação mediante imagem de tomografia computadorizada. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial* 94 12 (3), pp. 94-103.

Silva Filho, O. G., Caldas, R. S., Freitas, P. Z.; Ferrari Junior, F. M. (2009). Influência da expansão rápida da maxila na rizólise dos caninos decíduos usados como ancoragem. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*,14(5), Set/Out, pp. 53-61.

Silva Filho, O. G., Graziani G.F., Lauris R.C.M.C., Lara T.S. (2008). Ossificação da Sutura Palatina Mediana Após Procedimento de Expansão Rápida da Maxila: estudo radiográfico. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 13(2), Mar/Abr, pp. 124-131.

Simões, F. X. P.C, Araújo, T. M.A. , Bittencourt, M. A.V.(2003). Avaliação da maturação óssea na região óssea na região da sutura palatina mediana, após expansão rápida da maxila, por meio de imagem digitalizada. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 8 (1), pp. 59-67, jan/fev.

Simões, M. M., Jóias, R. P.,Siqueira, D. F.,Paranhos, A, L. R. e Scanavini, M. A. (2011). Avaliação da Altura Facial Inferior Após Expansão Rápida da Maxila. *Revista Odonto*, 17(1), pp. 28-33-34.

Souki, B. Q., Câmara, C. A., Vogel, C. J., Vieira, J. M. D. B., Lima Filho, R. M. A., & Ursi, W. (2011). Uma entrevista com James A. McNamara Jr. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16(3), 32-53.

Spillane, L. M., Mcnamara, J. A. (1995). Maxillary adaptation to expansion in the mixed dentition. *Seminars in Orthodontics*, 1(3), 176-187.

Siqueira, D. F., Macedo, M. M. C., Abraão, T. S. K., Goldenberg, F. C., Angelieri, F. (2006). O dilema da estabilidade na expansão maxilar. *Revista Odonto*, 14(27/28), 136-151.

Tanaka, O. Orellana B., Ribeiro G. (2004). Detalhes Singulares nos procedimentos Operacionais da Disjunção Palatal. Singular aspects to operate rapid palatal expansion procedures. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 9 (4), pp. 98-107, jul/Ago.

Ten Cate, A. R., Freeman, E., Dickinson, J. B. (1977). Sutural development: structure and its response to rapid expansion. *American Journal of Orthodontics*, 71(6), 622-636.

Ursi, W. J. D. S., Dale, R. C., Claro, C. A., Chagas, R. V., Almeida, G. D. (2001). Alterações transversais produzidas pelo aparelho de expansão maxilar com cobertura oclusal, avaliada pelas telerradiografias pósterio-anteriores. *Ortodontia*, 34(3), 43-55.

Vidal Honorato, J.R. (2012). Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa Diagnóstico e tratamento de mordidas cruzadas unilaterais com aparatologia removível pp.4-6

Vigorito J. (1986). Ortodontia: clínica preventiva/ Preventive Orthodontic. *Ortodontia: Clínica Preventiva*. Artes Médicas, pp.169-205

Wertz, R. A. (1968). Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *The Angle Orthodontist*, 33 (1), pp. 1 – 11.